



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

**“DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE MEDIANTE LA EVALUACIÓN DEL
APROVECHAMIENTO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS EN LOS AA.HH PRIMAVERA Y
PACHACUTEC- LA BANDA DE SHILCAYO-2016”**

TESIS PARA LA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTOR:

PEZO MELÉNDEZ LUIS ELVIS

ASESOR:

Mg. DELGADO PINEDO ANDRES

LINEA DE INVESTIGACIÓN:

DISEÑO DE OBRAS HIDRÁULICAS Y SANEAMIENTO

TARAPOTO – PERÚ

2017

PÁGINA DEL JURADO



Mg. Zadith Nancy Garrido Campaña
PRESIDENTE



Ing. Iván Reátegui Acedo
SECRETARIO



Mg. Andrés Pinedo Delgado
VOCAL

DEDICATORIA

A Dios por darme la salud y las fuerzas,
y así continuar con mis proyectos,
cumplir mis metas para en un futuro ser el profesional
con valores al servicio de la sociedad.

A la memoria de mi abuelo que con buenos
valores éticos y morales, me supo guiar por el
camino del bien y la superación, y mi más
grande anhelo es nunca defraudarlo; reconociendo
el incansable trabajo que cumplió como guía ejemplar.

A todos los integrantes de la familia
Vallejiana, Directora de escuela, catedráticos,
Que en todos los años de mi vida universitaria
Me guiaron con sus conocimientos y que hoy veo
Reflejado en mi formación profesional y como persona
Para el bien de la sociedad.

LUIS ELVIS PEZO MELÉNDEZ

AGRADECIMIENTO

Hago extensivo el agradecimiento a mis padres, el Sr. Elvis Pezo y la Sra. Carolina Meléndez quienes que con su gran ayuda pude desarrollar la presente tesis.

A los ingenieros de mi escuela profesional de Ingeniería Civil por aportar parte de su extenso conocimiento y experiencia, siendo un guía en el desarrollo del presente proyecto.

Expreso de igual forma mis muestras de estima y de mayor consideración a todas aquellas personas que de una u otra manera me apoyaron durante el desarrollo de los aspectos puntuales de la ejecución de la tesis, brindándome información pertinente y facilidades durante el proceso.

Finalmente quiero agradecer a mis asesores quienes me guiaron durante el proceso del desarrollo de mi tesis, a cada uno de mis familiares y amigos que de alguna u otra manera ayudaron a la realización de la presente tesis.

LUIS ELVIS PEZO MELÉNDEZ

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, **PEZO MELÉNDEZ LUIS ELVIS** con DNI N°70337645, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela Académico Profesional de ingeniería Civil, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Tarapoto, julio 2017

Luis Elvis Pezo Meléndez

DNI: 70337645

PRESENTACIÓN

Señores miembros del jurado, presento ante ustedes la Tesis titulada “**Diseño De Sistema De Agua Potable Mediante La Evaluación Del Aprovechamiento De Aguas Subterráneas En Los AA.HH Primavera Y Pachacutec- La Banda De Shilcayo-2016**”, con la finalidad de mejorar la calidad de vida de los pobladores, en cumplimiento con el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo para la obtención del Título de Ingeniero Civil. La Tesis está estructurada por siete capítulos que son: Introducción, Marco metodológico, Resultados, Discusión, Conclusiones, Recomendaciones y referencias Bibliográficas.

Capítulo I: se presenta una revisión bibliográfica que sustenta la problemática del ámbito de intervención del proyecto, trabajos previos, teorías relacionadas, la formulación del problema, así como su justificación y los objetivos planteados para solucionar el problema presentado en este proyecto.

Capítulo II: consta de información para determinar los métodos, materiales y técnicas a seguir.

Capítulo III: se muestran los resultados obtenidos en el trabajo de campo y laboratorio, los cuales sirvieron para constatar la realidad problemática.

Capítulo IV: consta de la discusión de los resultados de la información obtenida con los antecedentes y los resultados obtenidos por nuestra investigación.

Capítulo V: se contemplan las conclusiones finales del proyecto de investigación.

Capítulo VI: se enuncian las recomendaciones para definir el diseño del sistema de agua potable, sobre el aprovechamiento de las aguas subterráneas y demás componentes del proyecto.

Capítulo VII: son las fuentes de información bibliográficas, hemerográficas y electrónicas que se consultaron y se recopiló información para la elaboración de la tesis.

Capítulo VIII: es la presentación de anexos que complementa la información necesaria para la tesis.

El Autor

Índice

PÁGINA DEL JURADO.....	ii
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD	v
PRESENTACIÓN	vi
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT	xii
I. INTRODUCCIÓN.....	13
1.1 Realidad Problemática:	13
1.2 Trabajos Previos:	14
1.3 Teorías Relacionadas al Tema:.....	17
1.4 Formulación del Problema:.....	22
1.5 Justificación del Estudio:	22
1.6 Hipótesis:	23
1.7 Objetivos:	23
II. MÉTODO.....	24
2.1 Diseño de Investigación.	24
2.2 Identificación de variables:	24
2.3 Población y muestra	26
2.4 Técnicas e Instrumentos de recolección de datos:	27
2.5 Método de Análisis de datos.....	27
2.6 Aspectos Éticos.....	28
III. Resultados.....	29
3.1 Según los resultados estadísticos:	29
3.2 Resultados de la Topografía.....	34

3.3 Resultado del Sondeo Electrónico Vertical (SEV).....	35
3.4 Resultados de la Determinación del potencial de agua subterránea.....	38
3.5 Resultados del examen físico-químico-microbacteriológico del agua subterránea obtenida.	39
3.6 Resultados para el diseño de los Componentes de abastecimiento de agua.	44
3.7 Resultados de los Costos y Presupuestos.....	53
3.8 Resultados de la comparación de precios entre el Sistema tradicional de abastecimiento y por medio del aprovechamiento de las aguas subterráneas.	54
IV. DISCUSIÓN	55
4.1 Según los resultados del análisis de recolección de datos.	55
4.2 Según Resultados del levantamiento topográfico.	55
4.3 Según los resultados del estudio de Sondeo Electrónico vertical.	55
4.4 Según los resultados de la determinación del potencial de agua subterránea.....	56
4.5 Según los resultados del examen Físico-Químico y Microbiológico.....	56
4.6 Según los resultados del diseño de los componentes de abastecimiento.....	57
4.7 Según de los resultados de los Costos y Presupuestos.	58
4.8 Según los resultados de la comparación de precios entre el sistema tradicional de abastecimiento y por medio del aprovechamiento de aguas subterráneas.....	58
4.9 Según Resultados del Impacto Ambiental.	59
V. CONCLUSIONES.....	60
VII. RECOMENDACIONES.....	61
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	62
ANEXOS.....	63

Índice de Tablas.

Tabla 1: Variables y Operacionalización.....	25
Tabla 2: Técnicas e Instrumentos.....	27
Tabla 3: Número de habitantes por familia.	29
Tabla 4: Especificación de personas que viven en su domicilio.	30
Tabla 5: Cuenta específicamente con agua potable en su domicilio.	31
Tabla 6: Como se abastece de Agua Potable para sus necesidades.....	32
Tabla 7: La cantidad de agua que recibe.....	33
Tabla 8: Coordenadas de ubicación UTM de la captación subterránea, cámara de bombeo y Reservoirio.	34
Tabla 9: Límites Máximos Permisibles para agua potable.....	40
Tabla 10: Tasa de crecimiento Poblacional.	44
Tabla 11: Dotación de diseño.	46
Tabla 12: Capacidad del Reservoirio.....	48
Tabla 13: Cálculo de potencia de bomba y potencia instalada.	49
Tabla 14: diseño de línea de impulsión	50
Tabla 15: Presupuesto De Obra	53
Tabla 16: Comparativo de los Límites Máximos Permisibles con los resultados obtenidos.....	56

Índice de Cuadros.

Cuadro 1: Medición de Caudal.	38
Cuadro 2: Resultados del análisis Físico-Químico del agua subterránea obtenida de la zona de estudio.	41
Cuadro 3: Resultados del análisis de Metales del agua subterránea obtenida de la zona de estudio.	42
Cuadro 4: Resultados del análisis Microbiológico del agua subterránea obtenida de la zona de estudio.	43
Cuadro 5: Población beneficiaria del Proyecto.	44
Cuadro 6: Resultados del Cálculo para el diseño de los componentes.	48

RESUMEN

En la presente, se da a conocer los resultados obtenidos durante el desarrollo de la tesis que lleva por título **“DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE MEDIANTE LA EVALUACIÓN DEL APROVECHAMIENTO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS EN LOS AA. HH PRIMAVERA Y PACHACUTEC- LA BANDA DE SHILCAYO-2016”**.

En la presente tesis se tuvo como objetivo principal determinar la factibilidad de la realización de un diseño de sistema de agua potable mediante la evaluación del aprovechamiento hídrico de aguas subterráneas en los AA.HH. Primavera y Pachacutec para el diseño de un Sistema de Agua Potable, teniendo en cuenta todas la Normas que son necesarias para el buen uso, diseño y aprovechamiento.

Como parte del desarrollo del proyecto se concluyó que el aprovechamiento de aguas subterráneas es viable, ya que por medio de los estudios se pudo comprobar que este recurso se encuentra a profundidades factibles para su extracción y con un caudal óptimo para abastecer a la población.

El Reservorio de 50 metros cúbicos se ubica en una zona donde se hace factible la eficiente distribución de las redes, debido que el terreno presenta una topografía favorable. Así mismo, del punto donde se ubica la Estación de Bombeo y el Reservorio cuenta con 287.9 metros de línea de aducción.

Por último se tiene la comparación de precios entre el abastecimiento de la zona con un sistema de agua potable tradicional y lo que vendría a ser con el aprovechamiento de las aguas subterráneas. Facilitando así a los pobladores de la zona un costo significativo, teniendo en cuenta que contarían con conexiones domiciliarias que le brindaría una mejor calidad de vida.

ABSTRACT

This paper presents the results obtained during the development of the thesis titled **"DESIGN OF A DRINKING WATER SYSTEM THROUGH THE EVALUATION OF UNDERGROUND WATER USE IN THE AA. HH PRIMAVERA AND PACHACUTEC-THE BAND OF SHILCAYO-2016 "**.

In this thesis the main objective was to determine the feasibility of the realization of a drinking water system design through the evaluation of the water use of groundwater in the AA.HH. Primavera and Pachacutec for the design of a Drinking Water System, taking into account all the Standards that are necessary for good use, design and use.

As part of the development of the project, it was concluded that the use of groundwater is feasible, since through the studies it was verified that this resource is at feasible depths for extraction and with an optimal flow to supply the population.

The 50-cubic meter reservoir is located in an area where efficient distribution of networks is feasible, so the terrain has a favorable topography. Likewise, from the point where the Pumping Station is located and the Reservoir has 287.9 meters of adduction line.

Finally, there is a comparison of prices between the supply of the area with a traditional drinking water system and what would come a being with the use of groundwater. Thus facilitating the inhabitants of the area a significant cost, bearing in mind that they have the home connections that provide a better quality of life.

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad Problemática:

Actualmente existe poca información en lo relacionado al aprovechamiento hídrico de las aguas subterráneas en nuestra ciudad, por lo que los profesionales encargados de este asunto aún no han tomado en cuenta este recurso hídrico a pesar de que es abundante, estas no son aprovechadas en los Asentamientos humanos “Primavera”, “Pachacutec” y demás localidades aledañas.

Las aguas subterráneas son de una importancia relevante como componente del ciclo hidrológico y también como reserva fundamental. Tomando en cuenta datos obtenidos en un estudio realizado por la Universidad Nacional de Colombia; el cual menciona que a escala mundial; las reservas de agua son el 97.2% salada y el agua dulce es tan escasa que solo representa un 2.8% del total; asimismo se menciona que solo el 2.2% es superficial y el 0.6% es subterránea. Del total del agua superficial el 2.15% se encuentra en los glaciares, el 0.04% se ubica en lagos y el restante 0.01% en ríos y en corrientes. Del 0.6% que corresponde al agua subterránea; solo el 0.3% resulta explotable económicamente, es decir accesible y rentable; y el resto del agua subterránea se encuentra a profundidades mayores de 800 m, lo que hace inviable su extracción para fines prácticos. De lo anteriormente mencionado se observa que existe un enorme potencial en las aguas subterráneas como fuente de agua potable en nuestro planeta.

Tomando en cuenta el mapa de pobreza de Fondo de Cooperaciones para el Desarrollo Social (FONCODES) se observa que el distrito de La Banda Shilcayo está ubicado en el Quintil 3 (medianamente pobre). En este distrito el 23% de la población no cuenta con servicio de agua, un 24% sin desagüe y un 26% no cuenta con energía eléctrica. Estas cifras se van incrementando debido al incremento de la población que según la última encuesta realizada por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) se va incrementando en un promedio actual de 5.5%. Asimismo, se menciona que en la Banda de Shilcayo el 10% de su población es migrante.

Por otro lado, es importante mencionar que actualmente existen 650 habitantes entre los Asentamientos Humanos Primavera y Pachacutec, las cuales están en la jurisdicción de la Banda de Shilcayo y esta se va incrementando de manera constante. Asimismo, en estos Asentamientos Humanos existen una población vulnerable, entre niños, mujeres y personas de la tercera edad que representan el 45% del total de la población. Esto según datos obtenidos a través del presidente de la asociación y del centro de salud de la Banda de Shilcayo. A todo lo mencionado anteriormente se debe recalcar que no existe ningún tipo de conexión DOMICILIARIA de agua potable, por lo cual dependen de piletas comunitarias que muchas veces deben esperar hasta un mes para poder abastecerse del líquido elemento y muchas veces estas piletas no cuentan con la suficiente presión para atender de manera óptima a los habitantes de los Asentamientos Humanos mencionados. Todo lo mencionado anteriormente grafica la carencia y deficiencia del abastecimiento de agua lo cual es un servicio básico con la cual todos debemos contar pues mejora la calidad de vida de la población.

1.2 Trabajos Previos:

MORENO, Diana Carolina; DUQUE, Juan Luis: “Estudio de aprovechamiento de aguas subterráneas bombeadas por los predios del polígono compuesto por las calles: Av. 6 de Diciembre, Av. Naciones Unidas, Av. Shyris y, Av. Eloy Alfaro” [Tesis]. Pontificia Universidad Católica del Ecuador, 2000.

El estudio menciona que la ciudad de Quito por el crecimiento demográfico se presenta una gran demanda de agua potable tanto en zonas urbanas como rurales. En la actualidad el abastecimiento se da por sistemas como: La Mica Quito Sur, Papallacta, Pita Puengasí, Noroccidente, Centro-occidente, Sistemas menores, Sistemas rurales y acuíferos del DMQ (Distrito Metropolitano de Quito).

La investigación se centra en los acuíferos del DMQ en general, y al acuífero Centro-Norte, en donde el nivel de agua es relativamente superficial y se la extrae para su consumo a través de pozos privados y pozos a cargo de la EPMAPS. Al este ser un

sector que crece de manera constante, a nivel del suelo como por el subsuelo; la población para salvaguardar las estructuras se ve obligada a drenar el agua del acuífero. El asunto radica en que el agua extraída es expulsada directamente al sistema de alcantarillado, lo cual imposibilita darle uso para el consumo de la población.

Esto es un desperdicio del recurso hídrico, y un desaprovechamiento de su consumo para la ciudadanía, pues las condiciones del agua subterránea normalmente son idóneas para utilizarla en diferentes maneras.

Por otro lado, el no ser aprovechadas y ser expulsadas directamente al sistema de alcantarillado, ocasiona otros problemas ya que el DMQ dispone de un sistema de alcantarillado combinado. Es combinado pues por el mismo medio se transporta tanto el agua de las lluvias (AALL) y las aguas servidas (AASS), y junto con la descarga de aguas subterráneas por parte de los edificios, se mezclan y posteriormente son transportadas hasta su disposición final, que en este caso serían las plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR) que en la actualidad están en su etapa de diseño y construcción.

De lo mencionado se ve la importancia del estudio que pretende cuantificar y analizar los posibles usos y beneficios que de dicho recurso hídrico se podría obtener. Este objetivo se pretende lograr a través de la utilización de metodologías tanto empíricas como teóricas, análisis de muestras extraídas de pozos, verificación de condiciones actuales de alcantarillado, entre otros.

MOLFINO-REYES, Jashmin: “Correlación de las Aguas Subterráneas con el Ámbito Urbano de Piura”. [Tesis]. Universidad de Piura. 2015.

Las conclusiones de la Tesis para la obtención del Grado de Ingeniero Civil son las siguientes:

1. Es relevante tomar en cuenta la relación de las aguas subterráneas y el entorno urbano y es necesario su estudio para tener a futuro un adecuado plan de gestión hídrico de la Ciudad de Piura.

2. En las zonas de expansión existen estratos de arena, arcilla, limos y zonas de relleno, siendo esto importante para proyectar una correcta planificación urbana del área de análisis.
3. El estrato de arena debe tenerse en cuenta durante las construcciones de edificaciones en zonas donde el nivel freático sube a causa del Fenómeno El Niño o en zonas donde el nivel freático siempre es cercano a la superficie.
4. Previo a la construcción de edificaciones debe tomarse en cuenta las variaciones de los niveles freáticos en el terreno, de esta forma se evita problemas con las cimentaciones de las estructuras y tener una expansión territorial segura. Esto refleja la estrecha relación que existe entre el ámbito urbano de Piura y su acuífero superficial.
5. El acuífero profundo al ser empleado para cubrir las necesidades de consumo humano de la ciudad, se debe tener un control en la calidad del agua. Los contenidos elevados de sulfatos o cloruros en el agua pueden ser nocivos para la salud de la población.
6. El ArcGis es una herramienta que por la amplia variedad de funciones con las que cuenta sirve de gran apoyo en los estudios hidrogeológicos.

MORALES, Marianela: “Captación y Línea de conducción de Agua del Sub-suelo para consumo humano mediante Bombeo Fotovoltaico en la comunidad Chayahuita de Progreso” [Tesis]. Universidad Nacional de San Martín. Tarapoto, 2009.

Conclusiones:

- El lograr una ampliación de la captación y la línea de conducción soluciona en parte el abastecimiento de agua apta para el consumo humano en la comunidad Chayahuita de Progreso.

- En el caso del presente proyecto la profundidad del pozo será de aproximadamente 7.5 metros, medidos a partir del nivel del terreno natural y tendrá un diámetro interno de 1.50 metros.
- Se eligió en base a los resultados la tubería DN 63mm Clase 5; por ser menos costosa y por presentar el menor número de paneles fotovoltaicos.
- El sistema de bombeo fotovoltaico se compondrá de una bomba sumergible fotovoltaica, un inversor CC/CA y el cableado correspondiente.
- La energía solar fotovoltaica es al igual que el resto de las energías renovables, inagotable, limpio y de armonía con el medio ambiente. Asimismo, contribuye a la reducción de emisión de gases de efecto invernadero y especialmente de CO₂, ayudando a cumplir los compromisos adquiridos por el Protocolo de Kioto y por ende la de proteger el planeta del cambio climático.

1.3 Teorías Relacionadas al Tema:

Aguas Subterráneas

Son los recursos hídricos que se encuentran debajo de la superficie del terreno. Es la que está situada bajo el nivel freático y que satura completamente los poros y fisuras del terreno. Este recurso hídrico fluye a la superficie de forma natural por medio de manantiales, cauces fluviales, o bien directamente al océano. Puede también redirigirse de forma artificial a pozos, galerías y otras formas de captación. Esta es renovada de modo constante por la Naturaleza, merced a la recarga. La recarga mayormente se nutre principalmente de las precipitaciones, pero también puede generarse a partir de escorrentía superficial y cursos superficiales de agua (sobre todo en climas áridos), de acuíferos próximos o de retornos de ciertos usos. El desplazamiento del agua subterránea es de manera lenta por los acuíferos. La velocidad media normal de las aguas subterráneas puede variar entre unos pocos decímetros, a algunos centenares de metros anualmente. Por otro lado, sólo en el caso de acuíferos kársticos y de rocas muy fracturadas, pueden existir conductos preferentes, por los que el agua subterránea puede circular a velocidades iguales a

la de las corrientes superficiales. La lentitud de la velocidad del agua subterránea que discurre a través de la zona no saturada y saturada es de gran ayuda a la gestión y al aprovechamiento de las aguas y a su protección y buen uso. Esta peculiaridad permite actuar antes de que un posible contaminante se extienda por todo el acuífero. Es importante mencionar que un gran porcentaje de aguas superficiales tiene su origen en las aguas subterráneas. Éstas mayormente proceden de la recarga de las aguas de lluvia que, tras un cierto recorrido por los acuíferos, terminan en los ríos o en la superficie del terreno mediante zonas de rezume, manantiales y descargas difusas. La sobreexplotación y la contaminación ponen en riesgo a los acuíferos y, por lo tanto, amenazan al agua subterránea. Cuando se extrae agua de modo continuo, el nivel freático puede caer por debajo de la profundidad natural y finalmente secarse. Asimismo la actividad humana puede depositar agentes contaminantes en el agua subterránea que, por lo general, es potable.¹

Potabilización del Agua²

Es un proceso que se lleva a cabo sobre cualquier agua para transformarla en agua potable y de esta manera forma hacerla apta para el consumo humano. La potabilización, principalmente, se realiza sobre aguas que se originan en manantiales naturales y en aguas subterráneas. En tanto, el agua potable es aquella que puede ser consumida por los seres humanos sin ningún tipo de restricción pues se encuentra absolutamente exenta de sólidos suspendidos, aglomeración, de coloides, de organismos patógenos, de hierro y manganeso, sedimentación y corrosión, entre otros. Esta transformación es posible gracias al proceso que se lleva a cabo en las plantas potabilizadoras destinadas para tal fin. El PH del agua potable debe estar entre los 6,5 y los 8,5. Los procesos de potabilización son variados y puede oscilar desde una simple desinfección en la cual se añade cloro al agua para eliminar aquellos organismos patógenos; hasta procesos mucho más sofisticados como la

¹ Instituto Geológico y Minero de España. *Las Aguas subterráneas, Un recurso natural del subsuelo.*, 4° ed. Madrid, 2009.

² Autoridad Nacional del Agua: *Sistema de Agua Potable en el Perú*, 1° ed. Lima. Agosto 2015. Pág. 05

destilación y la filtración con ozono. Una confirmación de la potabilización del agua que consumimos se puede obtener observando que el agua sea inodora o sin olor, incolora o sin color e insípida, es decir, sin sabor. En muchos países, en el proceso de potabilización del agua se opta por añadir fluoruro con el objetivo de contribuir a mejorar la salud dental de sus habitantes. Otra manera que tenemos los seres humanos de obtener agua potable de manera inmediata y por supuesto en pequeñas cantidades es hirviendo el agua de los ríos o charcos pues así se evitará la contaminación bacteriana que éstos pueden contener y luego dejándola decantar para recuperar su volumen más limpio; hirviendo agua y recuperando por condensación el vapor que se produce y a través de pastillas potabilizadoras.

Planificación Hídrica

Para planificar los recursos hídricos se debe busca equilibrar y armonizar la oferta y demanda de agua para garantizar en el tiempo un abastecimiento permanente en cantidad suficiente y en óptima calidad para los múltiples usos tanto para consumo humano como industrial y que permita el desarrollo sostenible nacional. La planificación hídrica se basa y sustenta en la gestión de los recursos hídricos, esta debe ser de manera participativa, con objetivos alcanzables y verificables; y, armonizada y coherente con las políticas nacionales, sectoriales y regionales. En el caso del Perú se tomó la decisión de contar con una planificación hídrica, y se estableció una política nacional de manejo de sus aguas, y se apostó por la protección de las cuencas, el uso controlado del recurso, y se fijó objetivos y metas alcanzables a corto, mediano y largo plazo.³

³ Autoridad Nacional del Agua: Planificación Hídrica en el Perú, 1° ed. Lima, Junio 2016. Pág. 14-15

Aprovechamiento de las Aguas Subterráneas

Las aguas subterráneas se pueden aprovechar en épocas de sequía, gracias a la construcción de pozos. Un pozo es una perforación que alcanza la zona de saturación o acuífero, por debajo del nivel freático. El agua debe ser bombeada para que alcance la superficie del terreno. En los pozos artesianos, el agua sale a presión, no necesita ser bombeada. Esto se debe a que el acuífero está atrapado entre dos franjas de materiales impermeables y el nivel freático se encuentra por encima de la superficie del pozo artesianos. Las aguas subterráneas pueden dar lugar también a fuentes o manantiales. Éstos se originan cuando la superficie del terreno corta el nivel freático, por ejemplo, en una ladera. Hay fuentes que pueden originar grandes ríos. En ocasiones la sobreexplotación de los acuíferos provoca la desecación de los humedales⁴

Uso Eficiente del agua

Una forma de uso eficiente del agua para atender los problemas son los programas de ahorro, conservación. En muchos países se opta por optimizar el uso del agua y de la infraestructura correspondiente, con la participación activa de la población y con un alto sentido de equidad social. A nivel mundial existe en la actualidad una gran difusión del uso eficiente del agua para concientizar a la población sobre la importancia de este recurso hídrico. La concientización de la problemática del agua en la vida humana ha dado origen a la cultura del agua, la cual tiene una gran importancia día a día. En las grandes ciudades del mundo, en especial las más desarrolladas, en las cuales se utiliza más agua cada día por diversas razones como el crecimiento acelerado de la población, la difusión de medidas higiénicas que propician el baño diario. Asimismo, también se da en pequeñas ciudades en desarrollo, en ciudades de clima caluroso y por otras actividades como la natación y otros deportes que requieren de agua. The World Resource Institute menciona que la

⁴ GAÑETE, Miguel. 6º congreso Ibérico sobre Gestión y Planificación de Agua. Victoria, España. Diciembre 2008.

cantidad de agua demandada por individuo se está incrementando de 4 a 8 % cada año, desde 1950. En lo referente a la distribución de este preciado líquido en nuestro planeta es que existe escasez y exceso pues en algunas regiones abunda y en otras escasea. Por otro lado, en lo referente al consumo esta varía de una región a otra, de un país a otro y de una ciudad a otra. En lugares que se encuentran en vías de desarrollo, la falta de inversión, recursos y tecnología para captar y distribuir el recurso hídrico limita su disponibilidad, y esta racionada a unos cuantos metros cúbicos diarios. En otros países y ciudades, el consumo de este preciado líquido se eleva a cientos de metros cúbicos por persona, y por ende su costo es muy alto, tanto para evitar su desperdicio como para cubrir los gastos de su obtención. En otras grandes ciudades, donde el consumo es alto, se eleva el precio del líquido y se instalan medidores en las colonias donde el consumo total del agua se divide entre el número de familias que la componen, y se cobran cantidades fijas por el consumo y desperdicio del agua. En promedio se calcula que las poblaciones de grandes y pequeñas ciudades consumen 40 a 50 litros diario por habitante, incluyendo la utilizada en el aseo personal, alimentación, limpieza y sanitarios. Esto sólo tomando en cuenta en el ámbito del hogar.⁵

Importancia Del Estudio De Las Aguas Subterráneas

El estudio de las aguas subterráneas es importante pues es materia prima para lograr convertirla en agua potable que es una necesidad básica de todo ser humano pues es utilizada tanto en viviendas individuales, como en aglomeraciones urbanas, en proyectos agropecuarios para riego y para uso animal; también es utilizada por la industria lo cual hace que este recurso sea vital para la vida humana. Un aspecto importante y que hace particularmente útil el agua subterránea para el consumo humano es la mínima contaminación a la que está sometida y la capacidad de filtración del suelo la hace generalmente más pura en comparación con las aguas

⁵ ROMERO, Elías. "Uso Eficiente del Agua para Urbanizaciones". [Tesis para el Grado de Ingeniero Civil]. Universidad Nacional Autónoma de México. 2009.

superficiales. Asimismo, es importante mencionar que este recurso hídrico es mínimamente afectado por períodos prolongados de sequía. Por último, el uso del agua subterránea para lograr agua potable se viene incrementando a nivel mundial desde tiempos atrás y hoy en día toma importancia debido al agotamiento o la no existencia de fuentes superficiales. Se estima que más de la mitad de la población mundial depende del agua subterránea como fuente de agua potable. Ciudades como Bangkok, Mombasa, Buenos Aires, Miami y Calcuta usan el agua subterránea para el abastecimiento de su población (Coughanowr, 1991). Por otro lado, la explotación acelerada del recurso agua subterránea ha originado problemas en muchos lugares. Por ejemplo, en la Ciudad de México, la cual cuenta con una población de más de 20 millones de personas, el agua subterránea es prácticamente la única fuente de agua potable. La sobreexplotación del acuífero ha producido una baja de los niveles piezométricos de casi un metro por año, lo que ha traído graves problemas de subsidencia.⁶

1.4 Formulación del Problema:

¿Es factible la realización de un diseño de sistema de agua potable mediante la evaluación del aprovechamiento hídrico de aguas subterráneas en los AAHH Primavera y Pachacutec, La Banda de Shilcayo?

1.5 Justificación del Estudio:

El presente proyecto se justifica teóricamente pues nos permite conocer los diferentes más ampliamente este tema como la evaluación de aprovechamiento, recursos hídricos, contaminación de aguas subterráneas, las cuales servirán como fuente de información para futuras investigaciones acerca del tema de recursos hídricos y su aprovechamiento y para comprender los objetivos generales y específicos de la tesis. Se justifica prácticamente pues servirá a futuro como opción para los gobiernos para lograr proyectos para lograr el aprovechamiento de las aguas subterráneas en beneficio de la población. Se justifica socialmente por que

⁶ VELEZ, María. Hidráulica de Aguas Subterráneas. 2° ed. Medellín. 1999. Pág. 3.

contribuirá al mejoramiento de la calidad de vida de poblaciones que no cuenten con agua, Y también el presente proyecto se justifica metodológicamente porque contribuirá como guía para otros proyectos similares que se realicen en la región San Martín.

1.6 Hipótesis:

Será posible el diseño de un sistema de agua potable mediante el aprovechamiento de aguas subterráneas en los AA.HH. Primavera y Pachacutec- La Banda de Shilcayo.

1.7 Objetivos:

1.7.1 General:

Determinar la factibilidad de la realización de un diseño de sistema de agua potable mediante la evaluación del aprovechamiento hídrico de aguas subterráneas

1.7.2 Especifico:

- Realizar el Estudio Topográfico de los AA.HH. Primavera y Pachacutec- La Banda de Shilcayo.
- Efectuar el Estudio del Sondeo Electrónico Vertical (SEV)
- Determinar el potencial de Agua Subterránea en los AA.HH. Primavera y Pachacutec- La Banda de Shilcayo.
- Realizar el examen Físico-Químico-Bacteriológico de las aguas Subterránea obtenida.
- Elaborar Plan de Manejo Ambiental.
- Diseñar los componentes del sistema abastecimiento de agua.
- Determinar costos y presupuestos.
- Comparar precios entre el Sistema tradicional de abastecimiento y por medio del Aprovechamiento de las Aguas Subterráneas.

II. MÉTODO

2.1 Diseño de Investigación.

En la investigación, se utilizará el diseño aplicada cuantitativa.

Se dice aplicada cuando los conocimientos que se generan mediante la investigación ayudan a la solución de problema práctico y cuantitativo cuando el investigador analiza o experimenta las variables de estudio tal como ocurren realmente, sin modificación alguna, empleando el método de la observación, lo que implica procesos de descripción o análisis e interpretación del fenómeno.

El esquema a utilizarse es el siguiente:



Dónde:

X: Representa la zona donde se harán los estudios del proyecto.

Y: Representa la información que se recoge del proyecto.

Z: Representa el Diseño del proyecto.

2.2 Identificación de variables:

Variable independiente

- EVALUACIÓN DEL APROVECHAMIENTO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

Variable dependiente

- DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE

2.2.1 Operacionalización de variables

Tabla 1: Variables y Operacionalización.

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
VARIABLE INDEPENDIENTE	Las aguas subterráneas provienen de aguas superficiales que se han infiltrado en épocas de lluvia. Debido a que el agua subterránea discurre a velocidades muy lentas, estas aguas se pueden aprovechar en épocas de sequía, gracias a los pozos. Un pozo es una perforación que alcanza la zona de saturación o acuífero, por debajo del nivel freático) GAÑETE, Miguel. 2008	Evaluar la calidad del Agua subterránea para su uso, mejorando así la calidad de vida de los pobladores. Además dando solución a la falta de este importante recurso.	Estudio del Sondeo Electrónico Vertical (SEV)	Intervalo
Evaluación del aprovechamiento de aguas subterráneas			Examen Físico-Químico-Bacteriológico del agua Subterránea	Nominal
VARIABLE DEPENDIENTE	Es el conjunto de tuberías, instalaciones y accesorios destinados a conducir las aguas requeridas bajo una población determinada para satisfacer sus necesidades, desde su lugar de existencia natural o fuente hasta el hogar de los usuarios. Reglamento Nacional de Edificaciones Norma OS.010	Diseñar un sistema de agua potable mediante los estudios previos realizados para abastecer de forma eficiente y eficaz a la población que carece de este esencial recurso.	Topografía	Nominal
Diseño de sistema de agua potable			Determinar el Potencial de agua Subterránea	Intervalo
			Estructuras	Razón
			Presupuesto de Obra	Razón

2.3 Población y muestra

Población:

Son 650 habitantes de los AA.HH. Primavera y Pachacutec.

Fuente:

Sr. Néstor Tuanama

Presidente de la asociación de familias de los AA.HH. Primavera y Pachacutec.

Muestra:

La muestra serán 115 familias organizadas calculadas mediante el uso de la fórmula de muestreo para poblaciones finitas.

Fórmula:

$$n = \frac{Z^2 * p * q * N}{e^2(N - 1) + Z^2 * p * q}$$

Dónde:

N = Población = 650

p = Probabilidad = 90% = 0.90

q = Riesgo o nivel de significancia (1-p) = 0.10

Z = Nivel de confianza = 95% = 1.96

e = Error permitido = 5% = 0.05

$$n = \frac{1.96^2 * 0.9 * 0.10 * 650}{0.05^2(650 - 1) + 1.96^2 * 0.9 * 0.10}$$

$$n = 114.49$$

$$n = 115$$

$$n = 115 \text{ familias organizadas}$$

2.4 Técnicas e Instrumentos de recolección de datos:

Tabla 2: Técnicas e Instrumentos

Técnica	Instrumento	Fuente o informantes
Encuesta	Cuestionario	Presidente de los Asentamientos Humanos Primavera y Pachacutec.
Toma de muestras en campo	Sondeo Electrónico Vertical. Levantamiento Topográfico Examen Físico Químico Bacteriológico del agua.	Según la Normativa Técnica Peruana (NTP)
Revisión bibliográfica	Estudios Bibliográficos	Libros acordes a la investigación
Trabajo de gabinete	Materiales y equipos de oficina	Software de costos y presupuestos, diseños de estructuras, etc.

Fuente: Elaboración Propia

Validez y confiabilidad

La validación se hará con 03 ingenieros civiles, categorizados de acuerdo a la escuela profesional. Colegiados y habilitados. (Ver en Anexos)

2.5 Método de Análisis de datos.

- Para el análisis de datos del presente proyecto se hará uso del instrumento que recolectará los datos, en este caso el Sondeo Electrónico Vertical (SEV); el cual nos permitirá saber de forma acertada los resultados que necesitamos, que permitan un análisis e interpretación rápida.
- Para el tratamiento de los datos obtenidos se requerirá diversos estudios preliminares que ayuden a una mejor interpretación de la misma.
- Para la interpretación y análisis de los datos obtenidos, teniendo en cuenta que el tipo de investigación es aplicada los conocimientos que se generan mediante la investigación ayudarán a la solución del problema práctico.
- Toda la información recolectada se procesará incluyendo un procesador Windows 2010, tablas de Excel y s10.

2.6 Aspectos Éticos.

Las consideraciones éticas a tomarse tanto en la recolección de datos y durante el desarrollo del proyecto de investigación se realizará de forma honesta, respetando la veracidad de los resultados y manteniendo la confidencialidad, aclarando que lo obtenido son por motivos únicamente académicos y de investigación.

III. Resultados

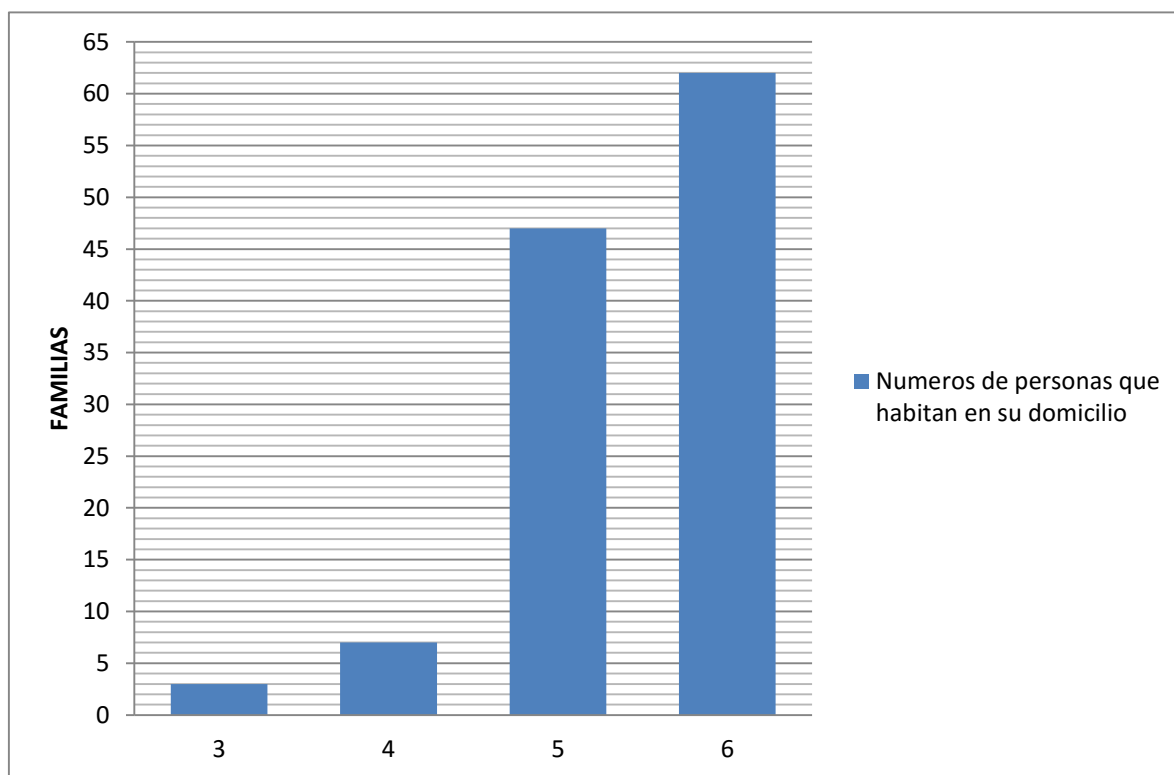
3.1 Según los resultados estadísticos:

Tabla 3: Número de habitantes por familia.

Número de personas que habitan en su domicilio	3 personas	4 personas	5 personas	6 personas	Total familias encuestadas
Familias encuestadas	3 fam.	7 fam.	47 fam.	62 fam.	119 fam.

Fuente: Base de datos, encuesta realizada por el autor.

GRÁFICO N°1: Número de habitantes por familia.



INTERPRETACIÓN: de la tabla N°03 y del gráfico N°1, podemos observar las respuestas dadas por los jefes de familia de la muestra en la zona de estudio, sobre la cantidad de personas que conforman cada familia. Se observa un rango de 3 a 6 personas por familia. Siendo el de 5 y 6 personas por familia el de mayor número.

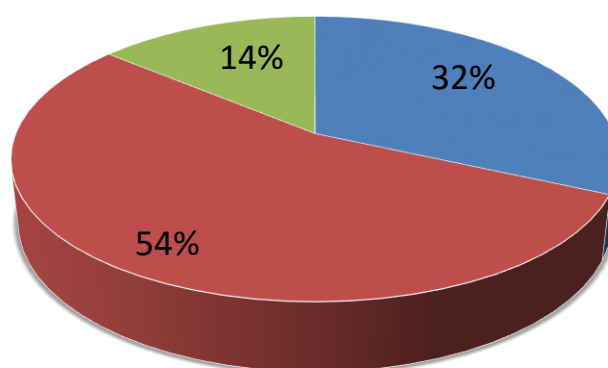
Tabla 4: Especificación de personas que viven en su domicilio.

Ítem	Resultados obtenidos
Menores de edad	209
Adultos	358
Ancianos	92

Fuente: Base de datos, encuesta realizada por el autor.

GRÁFICO N° 02: Especificación de personas que viven en su domicilio.

■ menores de edad ■ adultos ■ ancianos



INTERPRETACIÓN: de la tabla N°04 y del gráfico N°02, podemos observar que las respuestas brindadas por los jefes de las familias encuestadas según la muestra, para la especificación de los habitantes en sus hogares resultó 209 menores de

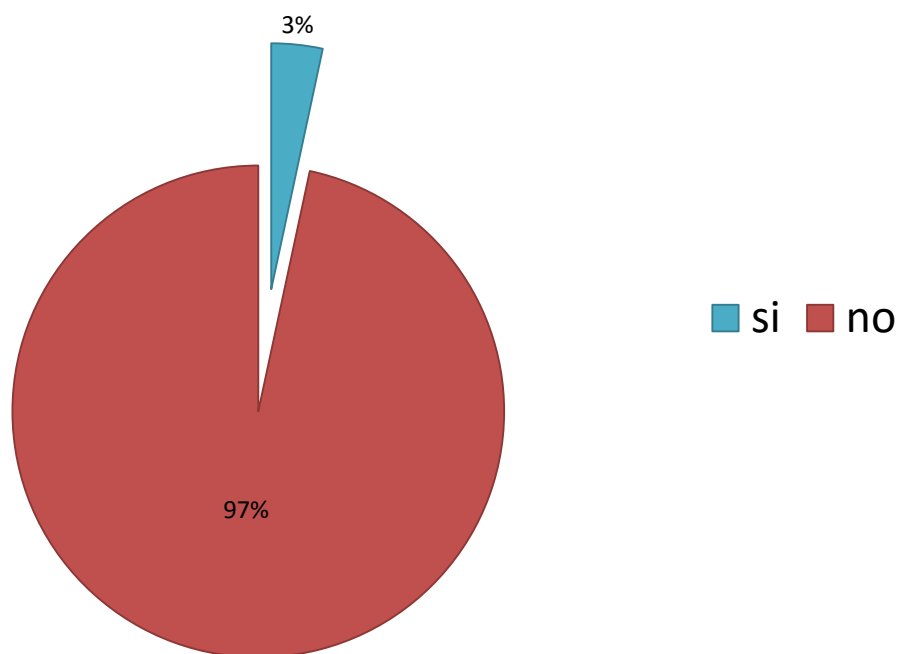
edad hasta los 18 años en total de todos los hogares que representa un porcentaje del 32%, el 54% representa a las 358 personas adultas entre mujeres, mujeres gestantes y hombres hasta los 60 años. Y solo 92 ancianos que representan el 14%.

Tabla 5: Cuenta específicamente con agua potable en su domicilio.

Respuestas	Familias encuestadas
Si	4
No	115
Total	119

Fuente: Bas de datos, encuesta realizada por el autor.

GRÁFICO N°03: Cuenta específicamente con agua potable en su domicilio.



INTERPRETACIÓN: de la tabla N°05 y del gráfico N° 03, se puede observar que las respuestas brindadas por los jefes de familias encuestadas según los resultados de

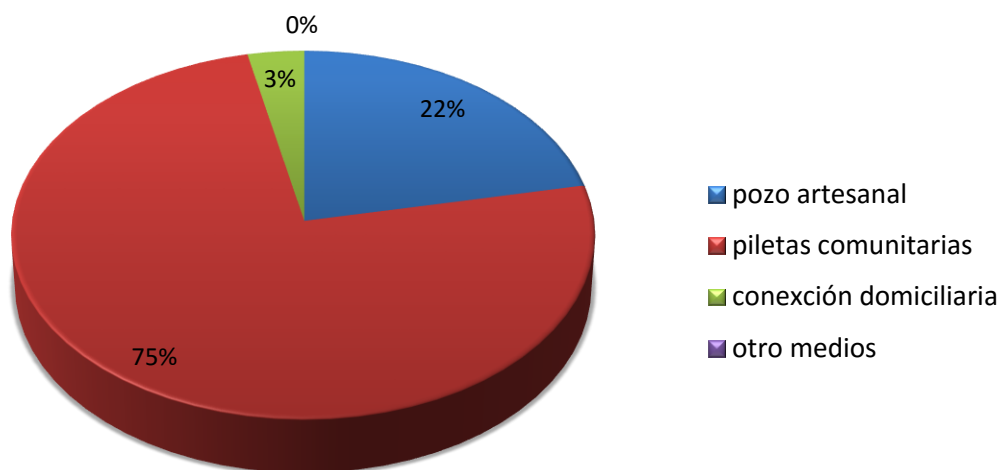
la muestra, especifican que 115 familias no cuentan con conexiones domiciliarias que les brinde el agua potable representando así un 97% de los encuestados y solo 4 familias cuentan con este servicio que representa un decedente 3% de los encuestados, lo cual denota la carencia en la cual se encuentran los moradores de la zona de estudio.

Tabla 6: Como se abastece de Agua Potable para sus necesidades.

Forma de abastecimiento	Respuesta
Pozo artesanal	26
Piletas comunitarias	89
Conexiones domiciliarias	4
Otros medios	0

Fuente: Base de datos, encuesta realizada por el autor.

GRAFICO N°04: Como se abastece de Agua Potable para sus necesidades.



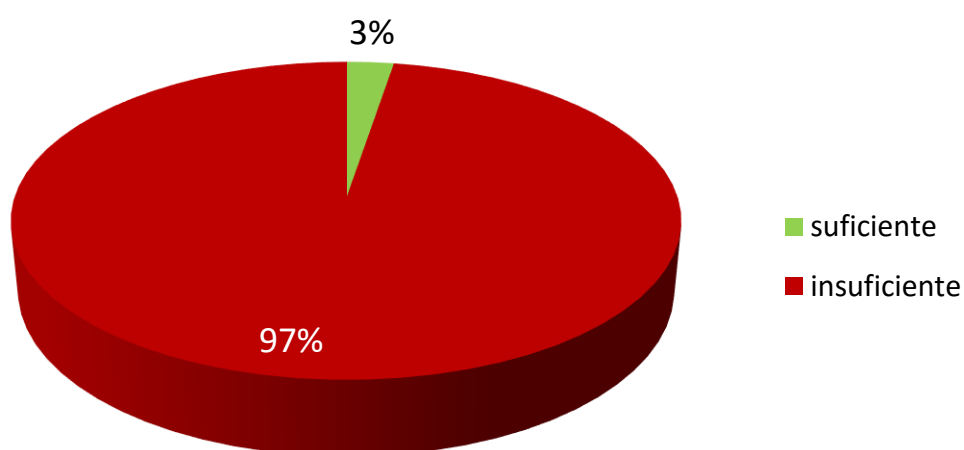
INTERPRETACIÓN: de la tabla N°06 y del gráfico N°04, podemos observar que las respuestas brindadas por los jefes de las familias encuestadas según la muestra, para tener conocimiento de cómo se abastecen del agua para sus quehaceres diarios se obtuvo como respuestas que solo 4 familias cuentan con conexiones domiciliarias que representan 3% de los encuestados. En algunos casos las respuestas que se abastecían por medio de pozos artesanales que cuentan en su domicilio solo fue de 26 familias que representan al 22% de los encuestados. Y muy significativamente, 89 familias se abastecen por medio de piletas comunitarias, el cual viene a ser el 75% de los encuestados en la zona de estudio.

Tabla 7: La cantidad de agua que recibe.

Ítem	Respuestas
Suficiente	3
Insuficiente	112

Fuente: Base de datos, encuesta realizada por el autor.

GRAFICO N°05: La cantidad de agua que recibe.



INTERPRETACIÓN: de la tabla N°07y del gráfico N°05, podemos observar que las respuestas brindadas por los jefes de las familias encuestadas según la muestra, para tener en conocimiento de las familias que se abastece por medio de las piletas cabe resaltar que son incluso aquellas que cuentan con pozos artesanales en su domicilio. Son 112 familias que aseguran que el servicio recibido es insuficiente para sus quehaceres diarios, representando así al 97% de los encuestados. Y solo 3 familias aseguran que si les alcanza para cubrir sus necesidades de abastecimiento, representando solo el 3% de los encuestados.

3.2 Resultados de la Topografía

Para el desarrollo del presente proyecto se ha planteado la realización del levantamiento topográfico con el fin de tener una representación digital del terreno. El presente estudio será necesario y básico para cumplir uno de los objetivos de la presente tesis, así poder luego realizar la modelación de los componentes del sistema de distribución del agua potable para los AA.HH. Primavera y Pachacutec. Se plantea la captación mediante bombeo del agua subterránea en la cota menor de 358msnm y el reservorio de almacenamiento en una cota de 395msnm, teniendo una altura geométrica desde el punto estático al punto más alto de 65m. y una línea impulsión de 287.9m .Dentro de las cuales podemos observar las coordenadas de ubicación de la captación y donde se ubicará el reservorio:

Tabla 8: Coordenadas de ubicación UTM de la captación subterránea, cámara de bombeo y Reservorio.

Descripción	Coordenadas UTM	
	Este	Norte
Captación y cámara de bombeo.	351304	9282655
Reservorio.	351196	9282863

Fuente: propia.

3.3 Resultado del Sondeo Electrónico Vertical (SEV).

Perfiles Georesistivos.

Se construyeron en total 2 secciones Georesistivos en las cuales se pueden distinguir 4 extractos, la distribución de resistividades para la zona de estudio tiende a ser media baja, esto es coherente ya que el área de estudio está conformada en su mayor parte de materiales cuaternarios (suelos cubiertos de vegetación, depósitos de materiales de lodo, fluviales, aluviales).

Sección Georesistiva A-A''

Esta sección tiene una orientación NE- SW, tiene aproximadamente 86 metros. de longitud, los sondeos que se usaron para construir son: **SEV-01, SEV-02 y SEV-03**, se pueden distinguir 4 estratos. (Ver anexo)

El primero consta de suelos recientes con presencia de material orgánico, presenta resistividades variables entre 125 y 261 Ohm*m y tiene un espesor promedio de 4 metros.

El segundo presenta un rango de resistividades de 391 a 642 Ohm*m, presenta espesores variables entre 3.24 y 7.02 metros, según el rango de resistividades nos da entender que se trataría de suelos producto de un flujo de lodos asentado con una granulometría de bolonerías gruesas semi-redondeadas de matriz lino arcillosa muy propicios de la característica de la zona. En este estrato se determinó el inicio de la saturación de los suelos.

En el tercer estrato lo se logró determinar un estrato muy saturado ya que presenta resistividades bajas entre 18.1 y 76.1 Ohm*m, se trataría de materiales de arrastre con granulometría media redondeada a sub-redondeada, propicia para almacenar agua entre sus espacios libres, los espesores de este estrato van de 18 hasta los 76 metros.

El cuarto estrato presenta resistividades mayores de 4000 Ohm*m, esta es una capa que presenta resistividades altas en comparación con los estratos antes descritos, se trataría de un estrato rocoso, que se estarían comportando como un substrato impermeable.

Sección Georesistiva B-B''

Para la construcción de esta sección se usaron los sondajes, **SEV-04 y SEV-03**, tiene una longitud aproximada de 45m. Con una orientación NW-SE, también presenta 4 estratos. (Ver anexo)

El primero consta de suelos recientes con materiales inorgánicos, presenta resistividades variables entre 187 y 261 Ohm*m y tiene un espesor promedio de 3 metros, se trataría de suelos recientes con características de cobertura, la resistividad varia debido a la presencia de humedad en la zona producto de lluvias o de manantiales cercanos.

El segundo presenta resistividades de 82.6 a 6310 Ohm*m. Presenta espesores variables entre 5.6 y 3.24 metros, según el rango de resistividades nos da a entender que se trataría de suelos con características de tener granulometría gruesa de bolonerías producido por flujos de lodos antiguos. En este estrato se determinó la saturación de los suelos.

En el tercer estrato se logró determinar un espesor muy saturado ya que presenta resistividades bajas entre 62.4 y 76.1 Ohm*m, se trataría de materiales de arrastre con granulometría media redondeada a sub-redondeada, propicia para almacenar agua entre sus espacios libres, los espesores de este estrato van de 65.6 hasta los 79.2 metros.

El cuarto estrato presenta resistividades mayores de 4000 Ohm*m, esta es una capa que presenta resistividades altas en comparación con los estratos antes descritos, se trataría de un estrato rocoso, que se estarían comportando como un sub-estrato impermeable.

Conductividad Hidráulica “k”

Por medio del estudio del SEV y por la composición del material en la zona de estudio se pudo comprobar que la conductividad referente es de $K=0.2149$ m/día.

Conductividad hidráulica (k) de materiales diversos.	
MATERIAL	K (m/día)
Arcilla	$10^{-3} - 10^{-8}$
Arcilla débilmente arenosa	$10^{-1} - 10^{-2}$
Arcilla arenosa	$10^{-1} - 1$
Arena arcillosa	0.5 – 1.0
Arena de grano fino	1 – 5
Arena de grano medio	5 – 15
Arena de grano grueso	15 – 50
Arena con grava	5 – 100
Grava	100 – 200
Arcilla, arena y grava mezcladas	$10^{-3} - 10^{-4}$
Rocas	
Arenisca	$10^{-3} - 1$
Roca carbonatada con porosidad secundaria	$10^{-2} - 1$
Lutita	10^{-7}
Rocas sólidas	$<10^{-5}$
Rocas fracturadas	3×10^2
Rocas volcánicas	10^3

Fuente: Gerencia de Cuencas Transfronterizas de la Comisión Nacional del Agua- México.

Cálculo del Caudal:

$$Q = \frac{K}{2L} (h_0^2 - h_L^2)$$

Fuente: Diseño hidrogeológico para aprovechamiento del agua subterránea.

Como ya se mencionó, la zona donde se realizó los estudios del SEV01 y SEV04 son los adecuados; por tanto se tomaron los datos de dicho lugar.

$$L = 45 \text{ m.}$$

$$h_0 = 79.9 \text{ m.}$$

$$h_L = 66.6 \text{ m.}$$

$$Q = \frac{0.2388}{2(45\text{m})} (79.9^2 - 66.6^2)$$

$$Q = 4.6524 \text{ m}^3/\text{día}$$

Por medio de los estudios del SEV se puede deducir que el aforo encontrado presenta un caudal circulante estimado de 4.65 m³/día.

3.4 Resultados de la Determinación del potencial de agua subterránea.

El ojo de agua denominado “Trancayacu” viene aflorando en un punto el cual es captado actualmente por gravedad, dirigido por una conducción de 25 metros hacia un lugar de almacenamiento de 15.276 m³ el cual es aprovechado por los moradores de la zona sin ningún control previo, el cual pone en peligro la salud de los menores y personas de la tercera edad.

La medición del caudal de la fuente se realizó por medio del método volumétrico, en el que con la ayuda de un recipiente con volumen de 20 litros, se midió 6 veces en diferentes etapas, el tiempo que demoró en llenarse. Los resultados están presentes en el siguiente cuadro:

Cuadro 1: Medición de Caudal.

N° de Prueba	Volumen (litros)	Tiempo (segundos)	Caudal $Q = \frac{V}{T}$
Entre 10am – 1pm			
#1	20	5	4.0000
#2	20	6	3.3333
#3	20	5	4.0000
Entre 4pm – 6pm			
#4	20	5	4.0000
#5	20	6	3.3333
#6	20	4	5.0000

Fuente: Propia

Caudal encontrado promedio: 3.9444 litros/segundos.

El estudio y aforo del ojo de agua “Trancayacu” se realizó teniendo en cuenta la temporada de estiaje. Además se concluye que el caudal proporcionado por la fuente es suficiente y proporciona lo suficiente para el abastecimiento de la población.

3.5 Resultados del examen físico-químico-microbacteriológico del agua subterránea obtenida.

En la actualidad los pobladores de los AA.HH. Primavera y Pachacutec se vienen abasteciendo del ojo de agua “Trancayacu”, siendo la calidad de esta no apta para el consumo, motivo por el cual existe una alta incidencia de enfermedades parasitarias y gastrointestinales, principalmente en la población más vulnerable (niños y ancianos). En el Reglamento de la calidad del agua para el consumo humano del Ministerio de Salud, determina valores y límites permisibles que debe poseer para evitar problemas.

Como no se cuenta con un estudio complementario, ni monitoreo de dicha fuente; se tomaron muestras correspondientes mediante la extracción de las aguas subterráneas de la fuente ya mencionada a fin de evaluar su calidad físico químico y bacteriológico.

La muestra extraída ha sido analizada en el laboratorio de la Empresa Municipal de Agua y Alcantarillado San Martín (EMAPA SAN MARTIN- TARAPOTO). Los resultados obtenidos son comparados con los límites máximos permisibles del Reglamento de la calidad del agua para el consumo humano del Ministerio de Salud.

Tabla 9: Límites Máximos Permisibles para agua potable.

PARAMETROS	UNIDAD	LMP para el consumo humano
TURBIEDAD	Unt	5
pH	Unid.	6.5 – 8.5
COLOR	UCV	15
ALCALINIDAD TOTAL	mg/l	
DUREZA TOTAL	mg/l	500
CLORUROS	mg/l	250
Nitratos	mg/l	50
Aluminio	mg/l	0.2
Hierro	mg/l	0.3
Sulfatos	mg/l	250
Conductividad	uS/cm	1500
Salinidad	ppt	
Solidos totales disueltos	mg/l	1000
Manganeso	mg/l	0.4
Coliformes termotolerantes	NMP/100ml	0
Coliformes totales	NMP/100ml	0

Fuente: Reglamento Nacional de la calidad del agua para consumo humano 2010.

Cuadro 2: Resultados del análisis Físico-Químico del agua subterránea obtenida de la zona de estudio.

Tipo de análisis	Parámetro	Método	resultados
Físico-Químicos	Turbiedad (unt)	Nefelométrico	2.93
	pH (unid.)	Electrométrico	4.23
	Color (UCV)	Comparación visual	0
	Alcalinidad (mg/l)	Titulación	2
	Dureza total (mg/l)	Titulación EDTA	14
	Cloruros (mg/l)	Argentométrico	13.9
	Sulfatos (mg/l)	Turbidimétrico	9.0
	Salinidad (mg/l)	Electrométrico	0.038
	Solidos Totales disueltos (mg/l)	Electrométrico	31.61

Fuente: Laboratorio de calidad, EMAPA San Martín.

Luego de realizar los análisis físico-químicos correspondientes a través del Laboratorio de calidad de EMAPA San Martín, se hizo la evaluación correspondiente, se obtuvo un resultado de turbiedad 2.93Unt menor a lo permisible, que indica no debería exceder a 5 Unt. El pH está en 4.23unid. lo cual indica que se encuentra por debajo de lo permisible que debería oscilar entre 6.5 y 8.5. En cuanto al color dio como resultado 0, lo cual resulta perfecta ya que el máximo permisible es 15UCV. En cuanto a la alcalinidad se obtuvo 2mg/l. En tanto a la dureza total se tiene 14mg/l, estando dentro de lo permisible que indica que no debe superar los 500mg/l. En los cloruros se tiene 13.9mg/l, muy por debajo de 250mg/l que es lo permisible. En sulfatos 9.0mg/l, también muy por debajo de 250mg/l que es lo permisible. En tanto a la salinidad se obtuvo 0.038mg/l y en solidos totales disueltos 31.61mg/l completamente aceptable, ya que está por debajo de 1000mg/l que es lo permisible. Estos resultados obtenidos nos ayudaran a saber la composición física y química del agua para el abastecimiento. (Ver Anexo)

Cuadro 3: Resultados del análisis de Metales del agua subterránea obtenida de la zona de estudio.

Tipo de análisis	Parámetro	Método	resultados
Metales	Nitratos (mg/l)	Espectrofotométrico	11.58
	Aluminio (mg/l)	Colorimétrico	0.08
	Hierro (mg/l)	Colorimétrico	0.07
	Conductividad (uS/cm)	Electrométrico	63.15
	Manganeso (mg/l)	Colorimétrico	0.005

Fuente: Laboratorio de calidad, EMAPA San Martín.

Luego de haber realizado el análisis de Metales Pesados correspondientes a través del Laboratorio de calidad de EMAPA San Martín, se obtuvo como resultado de Nitrato un 11.58 mg/l, por debajo de 50mg/l que es lo permisible. En aluminio se obtuvo 0.08mg/l lo cual se encuentra por debajo de 0.2mg/l que es lo máximo permisible. En cuanto al Hierro 0.07 mg/l, muy por debajo del 0.3mg/l que es el máximo permisible, en tanto a la conductividad se obtuvo 63.15uS/cm, siendo este resultado inferior a lo máximo permisible que indica que no debe superar los 1500uS/cm. En cuanto al manganeso se tiene 0.005 mg/l, el cual está por debajo de 0.4mg/l que es el máximo permisible. Estos resultados obtenidos nos ayudaran a saber la composición de Metales del agua para el abastecimiento. (Ver Anexo)

Cuadro 4: Resultados del análisis Microbiológico del agua subterránea obtenida de la zona de estudio.

Tipo de análisis	Parámetro	Método	resultados
Indicadores de contaminación microbiológica	Coliformes Termotolerantes (NMP/100ml)	Tubos Múltiples	3.9×10^3
	Coliformes Totales (NMP/100ml)		1.7×10^3

Fuente: Laboratorio de calidad, EMAPA San Martín.

Luego de realizarse el análisis microbiológicos respectivos a través del Laboratorio de calidad de EMAPA San Martín, se obtuvo como resultados 3.9×10^3 NMP/100ml de Coliformes termotolerantes y 1.7×10^3 NMP/100ml de Coliformes totales. Ambos resultados superan los máximo permisible para el consumo humano que debe encontrarse por lo general en 0 NMP/100ml. Los resultados obtenidos nos ayudaran a saber la composición Microbiológica del agua para el abastecimiento. (Ver Anexo)

El *ESCHERICHIA COLI* es un organismo parte de la población bacteriana que se encuentra en los intestinos del ser humano y animales, común en heces humanas. (Metcalf & Eddy, 1996). Las especies de *E. Coli* aparentan ser las más representativas de contaminación por origen fecal, por lo que se lo utiliza como un indicador.

Estos parámetros ayudaran a definir el tipo de tratamiento adecuado en función a los Límites Máximos Permisibles. (Ver en anexos: Ensayo de Laboratorio).

3.6 Resultados para el diseño de los Componentes de abastecimiento de agua.

Las obras de agua potable no se diseñan solo para satisfacer una necesidad del momento actual, sino que deben proveer del líquido elemento teniendo en cuenta el crecimiento de la población, en un periodo de tiempo teniendo en cuenta lo indicado en la Norma. Por lo que se procede en primera instancia a los siguientes cálculos:

POBLACION

Población Actual:

Cuadro 5: Población beneficiaria del Proyecto.

REGION	PROVINCIA	DISTRITO	Area	Viviendas (a)	Hab/viv (b)	Habitantes 2017 (a×b)
SAN MARTIN	SAN MARTIN	LA BANDA DE SHILCAYO- AA.HH. PRIMAVERA Y PACHACUTEC	RURAL	115	5.7	650.00
Total				115		650
FUENTE: Empadronamiento por la presidencia de Primavera y Pachacutec						

Cálculo poblacional Futura:

Para el cálculo de la población se considera el valor (r) en base a los coeficientes de crecimiento lineal por el distrito donde se encuentra la Asociación de Vivienda de Primavera y Pachacutec, según la fuente del INEI para el distrito de la Banda de Shilcayo:

Tabla 10: Tasa de crecimiento Poblacional.

Región	Provincia	Distritos	Tasa de crecimiento de la población (entre 1993 y 2007)
San Martin	San Martin	Tarapoto	1.58
		La Banda de Shilcayo	5.50
		Morales	3.59
		Juan Guerra	0.18

FUENTE: Tasa de crecimiento Extraída de INEI: <http://ineidw.inei.gob.pe/ineidw/#>

Periodo de Diseño:

En la determinación del tiempo para el cual se considera funcional el sistema, la intervención de una serie de variables hace posible evaluar un proyecto económicamente viable. Por tanto el periodo de diseño se define como el tiempo en el que el sistema será 100% eficiente, sea por la capacidad en la conducción del gasto deseado o por la existencia física de las instalaciones. Para todos los componentes, la norma general para proyectos de abastecimiento de agua potable en medios rurales, que según el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento recomienda un periodo de diseño de 20 años.

Población de Diseño:

La población actual según la encuesta realizada por parte de la presidencia de los AA.HH. de Primavera y Pachacutec, son de 650 habitantes.

Obtenido todos los datos requeridos, procedemos a la aplicación:

Fórmula del crecimiento aritmético:

$$P_f = P_a \left(1 + \frac{r \cdot t}{100}\right)$$

Fuente: Guía de opciones tecnológicas para sistemas de abastecimiento rurales MVCS-2016.

Dónde:

P_f = Población Futura

P_a = Población Actual

r = Coeficiente de Crecimiento anual %

t = Periodo de diseño (años)

$$P_f = 650 \text{ hab.} \left(1 + \frac{5.5 \times 20}{100}\right)$$

$$P_f = 1365 \text{ hab.}$$

Dotación

La dotación requerida para nuestro diseño será la que según la norma nos indique, teniendo en cuenta que se debe realizar el diseño para un futuro contando con todos los sistemas requeridos.

En este caso tomaremos una dotación de 100 l/h/d. teniendo en cuenta que el diseño es para una población futura.

Tabla 11: Dotación de diseño.

REGIÓN	SIN ARRASTRE HIDRAULICO	CON ARRASTRE HIDRAULICO
Costa	60 l/h/d	90 l/h/d
Sierra	50 l/h/d	80 l/h/d
Selva	70 l/h/d	100 l/h/d

Fuente: Guía de opciones tecnológicas para sistemas de abastecimiento rurales MVCS-2016.

Caudal requerido

Variaciones Periódicas.

Para abastecer eficientemente de agua potable a la población requerida, es necesario que todas las partes que componen el sistema satisfagan las necesidades reales de la comunidad; diseñando cada estructura de tal manera que las cifras de consumo y variaciones no desarticulen todo el sistema, si no que brinden un servicio eficiente y continuo.

$$\frac{Pob. \times Dot.}{86400} \quad ltrs/seg.$$

Consumo promedio diario anual:

Caudal Requerido para la **Población actual:**

$$\frac{650 \times 100}{86400} = 0.7523 \text{ ltrs/seg. (Caudal Requerido Qm)}$$

Caudal Requerido para la **Población Futura:**

$$\frac{1365 \times 100}{86400} = 1.5798 \text{ ltrs/seg. (Caudal Requerido Qm)}$$

Consumo máximo diario (Qmd) y Horario (Qmh):

Los coeficientes recomendados para un diseño de abastecimiento de agua potables según la Guía de Opciones Tecnológicas para Sistema de Abastecimiento de Agua para Consumo Humano y Saneamiento en el Ámbito Rural del Ministerio de vivienda, Construcción y Saneamiento 2016, contempla en su Capítulo III los siguientes parámetros:

- Consumo máximo diario (Qmd) = 1.3 Qm (l/s)
- Consumo máximo horario (Qmh) = 2.00 Qm (l/s.)

Entonces tendremos:

- Que para una población actual:
Qmd. = 1.3 x 0.7523= 0.9779 l/s.
Qmh. = 2.00x 0.7523= 1.5046 l/s.
- Y para una población Futura:
Qmd. = 1.3 x 1.5798= 2.0537 l/s.
Qmh. = 2.00x 1.5798= 3.1596 l/s.

Cuadro 6: Resultados del Cálculo para el diseño de los componentes.

Año	Población Futura (habitantes)	Dotación (ltrs./hab./día)	Q promedio del aforo (Ltrs. /seg.)	Q máx. diario (Ltrs. /seg.)	Q máx. horario (Ltrs. /seg.)
2037	1365	100	3.9444	2.0537	3.1596

Fuente: Propia.

En el cuadro se muestran los resultados obtenidos de los caudales de diseño, de acuerdo al periodo de diseño propuesto por la norma Guía de opciones tecnológicas para sistemas de abastecimiento rurales MVCS-2016.

Tabla 12: Capacidad del Reservorio.

Volumen Reservorio = Valmacenamiento + V Regulacion + Vcontra incendios		
Vregulacion =	$0.25 \times Q_{mf}(\text{lts/seg.}) \times 86400 / 1000$ (DIGESA)	Norma Técnica
VContra Incendios =	0	Población menor a 10,000 hab. (R.N.E.)
Volumen de emergencia =	25% del Volumen de almacenamiento	
Vregulacion =	34.13 m3	
Vincendio =	0.00 m3	
Vemergencias =	8.53 m3	
Volumen Reservorio =	42.66 m3	
Volumen Reservorio =	50.00 m3	

Fuente: Propia.

Se muestra en la tabla los resultados obtenidos mediante el cálculo para el reservorio, teniendo en cuenta lo que nos indica la Norma Técnica Peruana. Se tiene como volumen de regulación 34.13m3, en cuanto al volumen contra incendio es 0m3 ya que como indica el Reglamento Nacional de edificaciones, para poblaciones menores a 10,000 hab. No es necesario. Por otro lado se tiene el volumen de emergencia 8.53m3. Teniendo en total una capacidad de 42.66m3, pero para mayor

eficiencia de abastecimiento se diseñará un reservorio de 50m³, dando así a la población un servicio adecuado.

Tabla 13: Cálculo de potencia de bomba y potencia instalada.

1.- Calculo de la potencia de electrobomba			
Qmd =	2.05 lps	Caudal promedio para una electrobomba	
N =	16 hrs	Número de horas de bombeo por día	
Qb =	3.08 lps	Caudal de bombeo, Qb = Qp*24/N	
Hdt =	75.74		
nb =	75 %	eficiencia de la bomba	
Pot =	4.15 HP	Potencia de la bomba	
Pot =	5.00 HP	Potencia Comercial	
2.- Valvula de alivio de presión			
Vmax=	6	m/s	velocidad máxima en la válvula
Dva=	1.01	pul	Diámetro de la válvula de alivio
Dcva =	2	pul	Diámetro comercial de la válvula de alivio
3.- Potencia Instalada (Energia entregada al motor), (Pc)			
Considerando:			
nc =	Eficiencia del sistema en conjunto bomba-motor (nb x nm)		
nm =	80 %		
nc =	60 %		
Pc =	5.2 Hp		
4.- Tubería de succión			
Debe ser mayor que la tubería de impulsión en su inmediato superior. La velocidad debe estar en el rango de: 0.60m/seg. y 0.90 m/seg.			
D=	8.00 pulg	18.08 Diámetro comercial (cm)	
5.-Chequeo de velocidad			
V=Q/A			
Q=	0.00308 m3/seg.		
A=	0.02567 m2	A=PIxDc2/4	
V=	0.12 m/seg.		

6.- Sumergencia
$S = 2.5 \times D_{\text{succión}} + 0.10$
$S = 0.55\text{m}$

Fuente: Propia.

Para abastecer el reservorio con el agua de la captación, se contará con una bomba de 5 HP de potencia, el cual tiene una eficiencia del 75%. El cual será llenado en 16 horas con un caudal constante de 3.08 lps.

Tabla 14: diseño de línea de impulsión

1.- Datos para cálculo de línea de impulsión

Qmd =	2.05	lps	Se utilizara el caudal máximo diario para el cálculo de la línea de impulsión
N =	16	hrs	Número de horas de bombeo por día
Qb =	3.08	lps	Caudal de bombeo, $Q_b = Q_{md} \times 24 / N$

2.- Cálculo del diámetro de la tubería de impulsión

D =	0.065	m	Diámetro según Dresser, $D = 0.5873 \times ((N)^{0.25}) \times ((Q_b/1000)^{0.5}) \times 100$
D =	65.20	mm	Diámetro min para que la velocidad en la tubería sea menor a 1.2 m/s
Dc=	75	mm	Diámetro comercial (mm), Tubo PVC-UF $\Phi=75\text{mm}$, Clase 7.5
e =	3.60	mm	Espesor de Tubo PVC-UF $\Phi=75\text{mm}$, Clase 7.5
Di=	67.80	mm	Diámetro Interno Tubo PVC-UF $\Phi=75\text{mm}$, Clase 7.5

3.- Velocidad específica

V =	0.85	m/s	Velocidad aplicando ecuación de continuidad, $V = (4 \times Q_b / 1000) / \pi \times (D_c)^2$
-----	------	-----	--

4.- Cálculo de la altura dinámica total

CS =	405.000	m	Cota de llegada del reservorio
CET =	340.000	m	Cota eje de tubería
NE =	320.000	m	Nivel estático
Hg=	65.000	m	Altura geométrica desde el nivel estático al punto más alto
A =	2.00	m	Abatimiento
Ps =	5.00	m	Presión de salida
L =	287.90	m	Longitud de tubería
C =	140.00	$(p/s)^{0,5}$	Constante de rugosidad
Hf=	3.60	m	Perdida de carga por longitud

Valores del coeficiente de pérdida local para accesorios.

Accesorio	Cantidad	K	Total
Codo 45°	4	0.40	1.60
Codo 22.5°	1	0.20	0.20
Codo 11.5°	2	0.10	0.20
Codo 90°	2	0.80	1.60
Tee (válvula purga)	1	0.10	0.10
Total			3.70
Velocidad del tramo (m/s)			0.85

Hfa=	0.14	m	Perdida de carga por accesorios
Hdt =	75.74	m	Altura dinámica total, $Hdt=Hg+A+Ps+Hf+Hfa$

5.- Calculo de la sobre presión por cierre instantáneo

Empleando las ecuaciones de Allievi se tiene lo siguiente:			
Resistencia máxima a la presión de agua	100	mca	
Espesor de la Tubería (e)	0.007	M	Tubería D= 160mm Clase 10
Módulo de elasticidad del agua (K)	2000000000	kg/cm ²	
Módulo de elasticidad del material de la tubería (E)	2750000000	kg/cm ²	
Diámetro interior (Di)	0.0678	m	
Densidad del agua (p)	1000	kg/m ³	
Constante de la gravedad (g)	9.81	m/s ²	
Longitud de la tubería (L)	287.9	m	
Velocidad del agua en la tubería (V)	0.85	m/s	
Diferencia de niveles (Hg)	65.00	m	
Velocidad de propagación de la onda (a)	498.63	m/s	$a = (1 / (p * (1 / E + 1 / K)))^{0.5}$
Tiempo de propagación de la onda (Tc)	1.15	s	$Tc = 2 * L / a$
Carga por sobrepresión (ha)	43.37	m	$ha = V * a / g$
Presión Máxima punto más bajo de la tubería (Pmax)	108.37	m	Presión máxima, $Pmax = Hg + ha$

Fuente: Propia.

Por medio de los cálculos para el diseño de la Línea de impulsión que abastecerá desde la cámara de bombeo por una tubería de diámetro de 75mm. Con un caudal de bombeo de 3.08 lps. La cual será conducida por una línea de 287.9mL. hasta el reservorio ubicada en la parte superior de la zona de estudio.

3.7 Resultados de los Costos y Presupuestos.

Tabla 15: Presupuesto De Obra

COSTOS DIRECTO	311,383.24
GASTOS GENERALES	46,707.49
UTILIDAD (10%)	31,138.32
SUB TOTAL	389,229.05
IMPUESTOS (IGV 18%)	70,061.23
PRESUPUESTO TOTAL	459,290.28

Fuente: Propia.

La elaboración del proyecto tiene un costo estimado de Cuatrocientos Cincuenta y nueve mil doscientos noventa y 28/100 soles.

3.8 Resultados de la comparación de precios entre el Sistema tradicional de abastecimiento y por medio del aprovechamiento de las aguas subterráneas.

Actualmente los pobladores de la zona de estudio no cuentan con conexiones domiciliarias de agua potable por lo que su situación es decadente, y solo son abastecidos del líquido elemento por medio de piletas comunitarias. Servicios por el cual vienen pagando al mes un promedio de 5 soles. Cabe resaltar que el servicio recibido es totalmente malo, ya que no cuentan con la presión necesaria lo cual hace que su abastecimiento sea inadecuado.

Para lo cual se calcula el costo del aprovechamiento de aguas subterráneas:

a) Costo de Energía Eléctrica.

Costo mensual de Energía Eléctrica = Consumo Potencia de Equipo x Horas al mes
x Costo por KWH

Dónde: 1 HP = 746 W, entonces 5 HP = 3.73 KW que viene a ser el Consumo Potencia de Equipo.

El tiempo que necesita la bomba para llenar el tanque es de 16 horas, entonces al mes se requieren (16h x 30 días) 480 horas.

El costo KWH que cobra la empresa de servicio público de electricidad es de 0.5622 S/. / KWH

Por lo que el costo mensual es de = $3.73 \text{ KW} \times 480 \text{ H} \times 0.5622 \text{ S/. / KWH} = \text{S/. } 1,006.56$

b) Costo de personal de Operación.

Costo mensual de personal = 1 operario x 900 S/mensual = S/. 900.00

c) Costo mantenimiento varios (10%)

Costo mantenimiento varios = $0.1 (1,006.56 + 900.00) = \text{S/. } 190.66$

Por lo que el costo imputable a cada usuario sería de:

Costo Total / Cantidad de Usuarios = $(1,006.56 + 900.00 + 190.66) / 115 = \text{S/. } 18.24$

El cobro promedio a usuarios sin medidor que la Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado efectúa al mes es de S/. 20.00

IV. DISCUSIÓN

4.1 Según los resultados del análisis de recolección de datos.

Los resultados obtenidos por las encuestas realizadas a los moradores de la zona de estudio con respecto a la situación actual por el abastecimiento de agua potable desde la perspectiva de los usuarios es muy decadente, esto quiere decir que los encuestados-jefes de familias- están en total desacuerdo con el servicio que hoy en día reciben. Por lo cual es una necesidad urgente el diseño de un sistema de agua potable mediante el aprovechamiento de las aguas subterráneas, que dispone la zona. Dando así una mejor calidad de vida a estos pobladores, disminuyendo como tal las enfermedades que la población más vulnerable pueda adquirir.

4.2 Según Resultados del levantamiento topográfico.

Los resultados topográficos realizados en la zona del proyecto, nos ha permitido conocer el terreno donde se ubicará desde la captación y cámara de bombeo hasta donde estará ubicado el reservorio para el almacenamiento del agua, también nos permitió definir el recorrido de la línea de conducción que alcanza 287.9 ml. De otro lado nos permite conocer las curvas de nivel y perfiles para tener en cuenta durante el diseño de las redes de distribución y la orientación de flujos. Y también para tener en cuenta el registro del manzaneo actual y proyectado en la zona de estudio.

4.3 Según los resultados del estudio de Sondeo Electrónico vertical.

Como se observa en los resultados obtenidos por los SEVs, se llegó a determinar 1 zona favorable para perforación, siendo favorable para consumo humano (previa análisis de laboratorio).

La zona donde se realizó los SEV01 y SEV04 es una zona que permite obtener el recurso hídrico aprovechable y tal como se muestra en la zona con la presencia de un pozo que la población utiliza para abastecerse de agua, en donde un mejor

manejo y diseños hidráulicos se mejoraría la cantidad y calidad del agua que se viene utilizando en los AAHH.

4.4 Según los resultados de la determinación del potencial de agua subterránea.

Por los resultados obtenidos en la determinación del potencial y los estudios de los parámetros de diseño, se puede decir que el cauda 3.9444 ltrs/seg obtenido será lo suficiente para abastecer a la población actual y futura con una demanda de 3.1596 ltrs/seg, teniendo en cuenta que debe ser monitoreado constantemente por parte de las autoridades competentes para así hacer uso racional de este recurso hídrico.

4.5 Según los resultados del examen Físico-Químico y Microbiológico.

Tabla 16: Comparativo de los Límites Máximos Permisibles con los resultados obtenidos.

Tipo de análisis	Parámetro	LMP para consumo humano	resultados
Físico-Químicos	Turbiedad (unt)	5	2.93
	pH (unid.)	6.5-8.5	4.23
	Color (UCV)	15	0
	Alcalinidad (mg/l)		2
	Dureza total (mg/l)	500	14
	Cloruros (mg/l)	250	13.9
	Sulfatos (mg/l)	250	9.0
	Salinidad (mg/l)		0.038
	Solidos Totales disueltos (mg/l)	1000	31.61
Metales	Nitratos (mg/l)	50	11.58
	Aluminio (mg/l)	0.2	0.08
	Hierro (mg/l)	0.3	0.07
	Conductividad (uS/cm)	1500	63.15

	Manganeso (mg/l)	0.4	0.005
microbiológica	Coliformes Termotolerantes	0	3.9×10^3
	Coliformes Totales	0	1.7×10^3

Fuente: Laboratorio de calidad, EMAPA San Martín.

De los resultados de los análisis denominados Físico-Químicos y Metales podemos observar que los parámetros obtenidos mediante estudio de laboratorio, **CUMPLEN** con los Límites Máximo Permisibles, estipulados en el Reglamento Nacional de la calidad del agua para consumo humano 2010. Por lo tanto no es necesario ningún tipo de tratamiento. En tanto es de tener en cuenta que el pH obtenido 4.23 unid. Se encuentra por debajo de lo permisible, por lo que **NO CUMPLE**, por lo que será necesario por medio de un sistema convencional de cloración que ayudará a subir el pH del agua llegando a un nivel óptimo para el consumo humano cumpliendo así con lo estipulado en el Reglamento Nacional de la calidad del agua para consumo humano 2010.

En cuanto a los resultados podemos observar que el análisis Microbiológico en donde están los Coliformes Termotolerantes y los Coliformes Totales, **NO CUMPLEN**, con los Límites Máximo Permisibles, por lo que es necesario un tratamiento de cloración para mejorar las condiciones del agua. Cabe resaltar que es de menor injerencia ya que los resultados son bajos, pero sustancial para cumplir con lo estipulado en el Reglamento Nacional de la calidad del agua para consumo humano 2010.

4.6 Según los resultados del diseño de los componentes de abastecimiento.

En cuanto a los componentes de abastecimiento tubo un cálculo óptimo. Ya que se contará con una cámara de bombeo ubicada en una cota de cuenta menor de 358msnm. Con una electrobomba comercial de 5 HP de potencia, que conducirá por medio de un tubo PVC con diámetro nominal de 75mm. De 287.9mL hasta un

reservorio ubicado en la cota mayor de 395msnm. El cual abastecerá a la población por medio de las redes de distribución. Estas redes de distribución para el cumplimiento de lo que indica la norma de abastecimiento serán de 90mm. De diámetro nominal.

4.7 Según de los resultados de los Costos y Presupuestos.

En cuanto al presupuesto del proyecto se tiene como resultado un costo de s/.459,290.28 (Cuatrocientos cincuenta y nueve mil doscientos noventa y 28/100 SOLES) el cual tendrá que ser gestionado para su construcción por las autoridades competentes. El mismo que es sumamente rentable por la pequeña inversión a la razón de s/.706 en promedio por cada habitante.

4.8 Según los resultados de la comparación de precios entre el sistema tradicional de abastecimiento y por medio del aprovechamiento de aguas subterráneas.

Entonces se difiere que el costo imputable a cada usuario beneficiario del servicio de agua por medio del aprovechamiento de las aguas subterráneas (S/. 18.24) frente al que efectúa EMAPA San Martín (S/. 20.00) es de 8.8% menos y con una continuidad de las 24 horas y de servicio exclusivo al sector.

4.9 Según Resultados del Impacto Ambiental.

Después de analizar los resultados a los que se quiere llegar con el manejo responsable del impacto ambiental, se puede resumir que, el diseño del sistema de agua potable mediante el abrochamiento de las aguas subterráneas presenta impactos negativos en el proceso. Por lo que en general se puede decir que el desarrollo de la presente tesis contribuirá de manera efectiva y factible con respecto al medio ambiente y su entorno, teniendo un monitoreo constante. Gracias al desarrollo de la misma se estará mitigando el uso irracional del agua de los pozos artesanales existente, un problema que afecta de forma directa a las aguas subterráneas contaminándolas, ya que se encuentran expuestas a la superficie y a los agentes contaminantes.

Muchos factores ambientales y sobre todo sociales se verán impactados de manera positiva por el buen uso, operación y funcionamiento del sistema de agua potable mediante el aprovechamiento de las aguas subterráneas en la zona del proyecto, entre ellos, un uso racional y eficiente del recurso hídrico, menor incidencia de enfermedades y por consiguiente una mejor calidad de vida a los moradores.

V. CONCLUSIONES

Existe un déficit significativo en cuanto a que los pobladores de los AA.HH. Primavera y Pachacutec, zona de estudio no cuentan con agua potable para sus quehaceres diarios. Se observa que la mayoría de familias cuentan con un promedio de 6 habitantes, siendo estos el 54% adulto, el 32% menores de edad y un 14% personas de la tercera edad. Por lo cual buscan abastecerse del líquido elemento de distintas maneras, siendo un 75% por medio de piletas comunitarias, un 22% por medio de pozos artesanales construidos en sus domicilios. Cabe resaltar que incluso aquellas personas que cuentan con pozos artesanales se abastecen también de las piletas comunitarias en muchos casos. Pero que la cantidad que reciben son insuficientes para el uso diario. En total fueron 119 jefes de familias encuetados según la muestra.

De la topografía se obtiene que el sistema de abastecimiento contará con una línea de impulsión de 287.9mL, en donde también se determinó la cota menor de 358msnm donde se ubicará la cámara de bombeo y una cota superior de 395msnm donde se encontrará ubicado el reservorio, teniendo una altura geométrica desde el punto estático al punto más alto de 65m.

Del estudio se SEV se llegó a la obtención de un punto favorable para la extracción del recurso hídrico, ubicada en donde se realizó el SEV01 y el SEV04 con una profundidad máxima de 72.9m. Encontrando una caudal promedio de 3.9444 lps. El cual será favorable para el abastecimiento de la población, ya que se encuentra por debajo de lo requerido para el diseño del sistema. La cámara de bombeo contará con un motor de 5Hp, lo que nos permitirá conducir el agua subterránea a razón de 3.08lps. Con una velocidad constante de 0.12m/s. hasta el reservorio, por medio de una tubería de diámetro de 75mm C-7.5. El agua almacenada en el reservorio deberá ser clorada de manera convencional para alcanzar la calidad óptima para el consumo. En tanto el Plan de manejo ambiental ayudará a tener un óptimo control del recurso ayudando así a la contribución del cuidado del medio ambiente.

VII. RECOMENDACIONES

- Realizar de manera constante el monitoreo del nivel freático de la extracción del recurso hídrico, así como la calidad del agua subterránea para garantizar el correcta operación y abastecimiento del sistema.
- Realizar el mantenimiento de los componentes del sistema de abastecimiento para evitar daños y perjuicios a largo plazo de manera inesperada.
- Tener en cuenta que el periodo de bombeo es de 16hrs. por lo cual deber monitoreado para que el nivel de abastecimiento sea el óptimo.
- Contar con el personal mínimo necesario para el arranque, operación y mantenimiento del sistema, debidamente capacitado.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- **Autoridad Nacional del Agua:** Sistema de Agua Potable en el Perú, 1° ed. Lima. Agosto 2015. Autoridad Nacional del Agua: Planificación Hídrica en el Perú, 1° ed. Lima, Junio 2016. Pág. 14-15.
- **GAÑETE, Miguel.** 6° congreso Ibérico sobre Gestión y Planificación de Agua. Victoria, España. Diciembre 2008.
- **Instituto Geológico y Minero de España.** Las Aguas subterráneas, Un recurso natural del subsuelo., 4° ed. Madrid, 2009.
- **MORENO, Diana Carolina; DUQUE, Juan Luis:** “Estudio de aprovechamiento de aguas subterráneas bombeadas por los predios del polígono compuesto por las calles: Av. 6 de Diciembre, Av. Naciones Unidas, Av. Shyris y, Av. Eloy Alfaro” [Tesis]. Pontificia Universidad Católica del Ecuador, 2000.
- **MOLFINO-REYES, Jashmin:** “Correlación de las Aguas Subterráneas con el Ámbito Urbano de Piura”. [Tesis]. Universidad de Piura. 2015.
- **MORALES, Marianela:** “Captación y Línea de conducción de Agua del Sub-suelo para consumo humano mediante Bombeo Fotovoltaico en la comunidad Chayahuita de Progreso” [Tesis]. Universidad Nacional de San Martín. Tarapoto, 2009.
- **REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES,** Norma Técnica OS.010 Captación y conducción de agua para el consumo Humano.
- **ROMERO, Elías.** “Uso Eficiente del Agua para Urbanizaciones”. [Tesis para el Grado de Ingeniero Civil]. Universidad Nacional Autónoma de México. 2009.
- **VELEZ, María.** Hidráulica de Aguas Subterráneas. 2° ed. Medellín. 1999. Pág. 3.

ANEXOS

Anexo N°01: Matriz de Consistencia de la Investigación

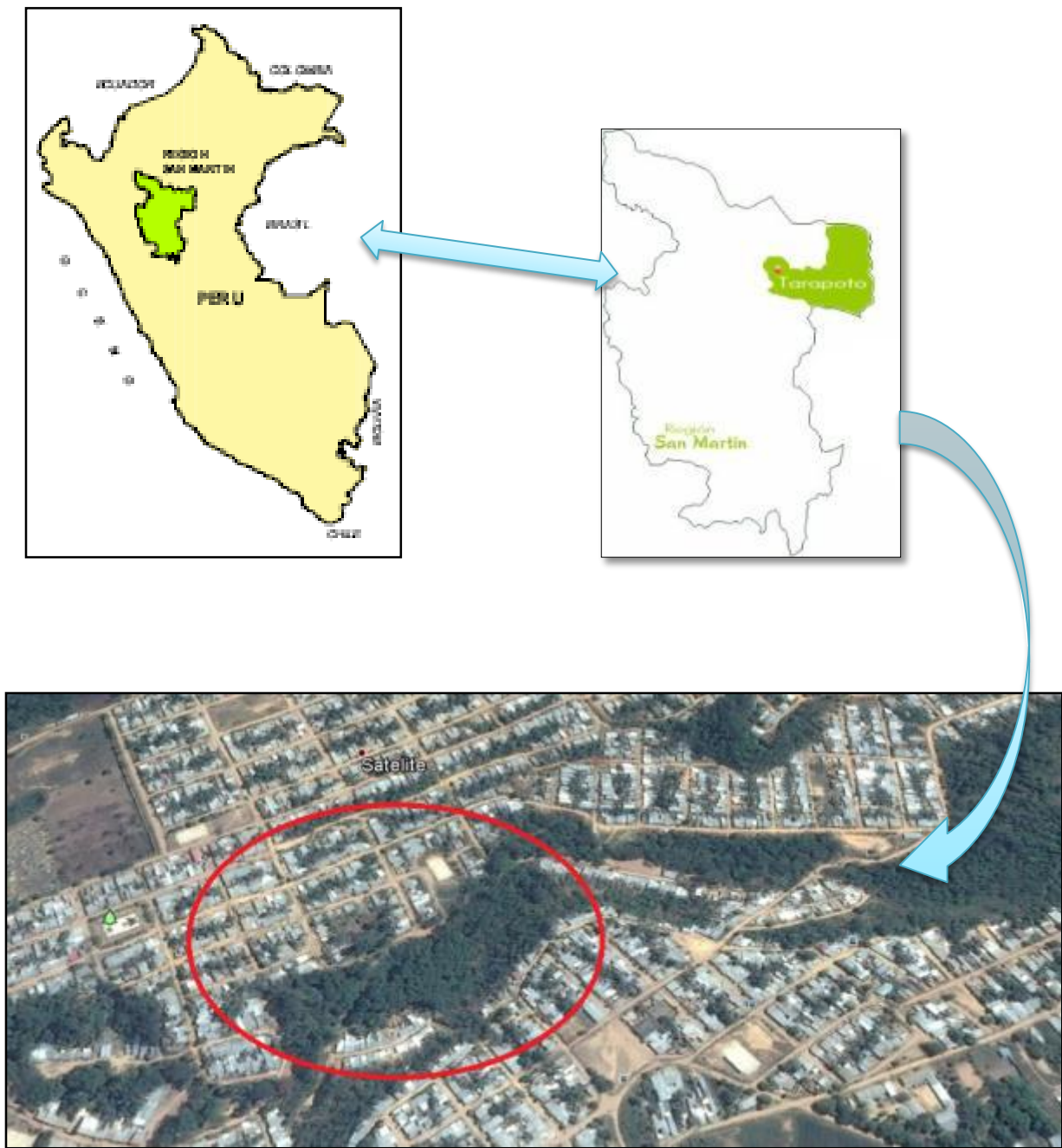
Título: “DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE MEDIANTE LA EVALUACIÓN DEL APROVECHAMIENTO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS EN LOS AA.HH. PRIMAVERA Y PACHACUTEC- LA BANDA DE SHILCAYO-2016”

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES E INDICADORES								
Problema General ¿Es factible la realización de un diseño de sistema de agua potable mediante la evaluación del aprovechamiento hídrico de aguas subterráneas en los AA.HH. Primavera y Pachacutec, La Banda de Shilcayo?	Objetivo General Determinar la factibilidad de la realización de un diseño de sistema de agua potable mediante la evaluación del aprovechamiento hídrico de aguas subterráneas Objetivos específicos Realizar el Estudio Topográfico de los AA.HH. Primavera y Pachacutec- La Banda de Shilcayo. Efectuar el Estudio del Sondeo Electrónico Vertical (SEV)	Hipótesis general: Será posible el diseño de un sistema de agua potable mediante el aprovechamiento de aguas subterráneas en los AA.HH. Primavera y Pachacutec- La Banda de Shilcayo.	<p>Variable Dependiente: Diseño de sistema de agua potable</p> <table><tr><th>Definición Operacional</th><th>Indicadores</th></tr><tr><td>Diseñar un sistema de agua potable mediante los estudios previos realizados para abastecer de forma eficiente y eficaz a la población que carece de este esencial recurso.</td><td>Topografía - Determinar el Potencial de agua subterránea - Estructuras - Presupuesto de Obra</td></tr></table> <p>Variable Independiente: Evaluación del aprovechamiento de aguas subterráneas</p> <table><tr><th>Definición Operacional</th><th>Indicadores</th></tr><tr><td>Evaluar la calidad del Agua subterránea para su uso, mejorando así la calidad de vida de los pobladores. Además dando solución a la falta de este importante recurso.</td><td>- Estudio del Sonde Electrónico Vertical (SEV) - Examen Físico-Químico-Bacteriológico del agua subterránea - Estudio de Impacto Ambiental</td></tr></table>	Definición Operacional	Indicadores	Diseñar un sistema de agua potable mediante los estudios previos realizados para abastecer de forma eficiente y eficaz a la población que carece de este esencial recurso.	Topografía - Determinar el Potencial de agua subterránea - Estructuras - Presupuesto de Obra	Definición Operacional	Indicadores	Evaluar la calidad del Agua subterránea para su uso, mejorando así la calidad de vida de los pobladores. Además dando solución a la falta de este importante recurso.	- Estudio del Sonde Electrónico Vertical (SEV) - Examen Físico-Químico-Bacteriológico del agua subterránea - Estudio de Impacto Ambiental
Definición Operacional	Indicadores										
Diseñar un sistema de agua potable mediante los estudios previos realizados para abastecer de forma eficiente y eficaz a la población que carece de este esencial recurso.	Topografía - Determinar el Potencial de agua subterránea - Estructuras - Presupuesto de Obra										
Definición Operacional	Indicadores										
Evaluar la calidad del Agua subterránea para su uso, mejorando así la calidad de vida de los pobladores. Además dando solución a la falta de este importante recurso.	- Estudio del Sonde Electrónico Vertical (SEV) - Examen Físico-Químico-Bacteriológico del agua subterránea - Estudio de Impacto Ambiental										

	<p>Determinar el potencial de Agua Subterránea en los AA.HH. Primavera y Pachacutec- La Banda de Shilcayo.</p> <p>Realizar el examen Físico-Químico-Bacteriológico del aguas Subterránea obtenida.</p> <p>Elaborar Plan de Manejo Ambiental.</p> <p>Diseñar los componentes del sistema abastecimiento de agua.</p> <p>Determinar costos y presupuestos.</p> <p>Comparar precios entre el Sistema tradicional de abastecimiento y por medio del Aprovechamiento de las Aguas Subterráneas.</p>		
--	--	--	--

MÉTODO Y DISEÑO	POBLACIÓN	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	MÉTODO DE ANÁLISIS DE DATOS								
<p>El diseño de investigación es aplicada cuantitativa:</p> <p>X → Y → Z</p> <p>Dónde:</p> <p>X = Representa la zona donde se harán los estudios del Proyecto</p> <p>Y= Representa la información que se recoja del Proyecto.</p> <p>Z: Representa el Diseño del proyecto.</p>	<p>Población.</p> <p>La población para la investigación está representada por los 860 habitantes de los AA.HH. Primavera y Pachacutec.</p> <p>Muestra. La muestra serán 115 familias organizadas calculadas mediante el uso de la fórmula de muestreo para poblaciones finitas.</p> <p>Fórmula:</p> $n = \frac{Z^2 * p * q * N}{e^2(N - 1) + Z^2 * p * q}$ <p>Dónde:</p> <p>N = Población = 650</p> <p>p = Probabilidad = 90% = 0.90</p> <p>q = Riesgo o nivel de significancia (1-p) = 0.10</p> <p>Z = Nivel de confianza = 95% = 1.96</p> <p>e = Error permitido = 5% = 0.05</p> <p>n</p> $= \frac{1.96^2 * 0.9 * 0.10 * 650}{0.05^2(650 - 1) + 1.96^2 * 0.9 * 0.10}$ <p>n = 114.49 = 115</p> <p>n = 115 familias organizadas</p>	<table><tr><th>TECNICAS</th><th>INSTRUMENTOS</th></tr><tr><td>Encuesta</td><td>Cuestionario</td></tr><tr><td>Toma de muestra en campo</td><td>- Sondeo Electrónico Vertical. -Levantamiento Topográfico. - Examen Físico Químico Bacteriológico del agua</td></tr><tr><td>Revisión bibliográfica, Trabajo en Gabinete</td><td>- Estudios Bibliográficos. - Materiales y equipos de oficina.</td></tr></table>	TECNICAS	INSTRUMENTOS	Encuesta	Cuestionario	Toma de muestra en campo	- Sondeo Electrónico Vertical. -Levantamiento Topográfico. - Examen Físico Químico Bacteriológico del agua	Revisión bibliográfica, Trabajo en Gabinete	- Estudios Bibliográficos. - Materiales y equipos de oficina.	<p>El análisis de datos, están en relación directa con las variables y su definición conceptual, así como para los siguientes métodos</p> <p>Estudio del Sondeo Electrónico Vertical: Para conocer la delimitación de las capas del sub suelo e identificar la profundidad del agua a extraer.</p> <p>Examen Físico- Químico –Bacteriológico: Para conocer su estado y clasificación.</p> <p>Determinar el potencial de agua Subterránea: Nos permitirá conocer el caudal requerido para el abastecimiento.</p> <p>Estudio topográfico: Para poder conocer el relieve y la morfología del terreno donde se realizará el diseño.</p>
TECNICAS	INSTRUMENTOS										
Encuesta	Cuestionario										
Toma de muestra en campo	- Sondeo Electrónico Vertical. -Levantamiento Topográfico. - Examen Físico Químico Bacteriológico del agua										
Revisión bibliográfica, Trabajo en Gabinete	- Estudios Bibliográficos. - Materiales y equipos de oficina.										

Anexo N°2: Ubicación del Proyecto.



- En la parte señalada se puede apreciar la zona donde se plantea el Proyecto de tesis.

**INSTRUMENTO DE
RECOLECCION DE DATOS
PARA LA ENCUESTA.**



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

El portador de esta encuesta es estudiante de la Universidad Cesar Vallejo. Es nuestro propósito recabar de esta zona, datos que ayuden a justificar la necesidad de instalar el servicio de Agua Potable:

1) NUMERO DE PERSONAS QUE HABITAN EN SU DOMICILIO:

.....

2) ESPECIFIQUE:

..... NIÑOS

..... ADULTOS

..... ANCIANOS

3) MARQUE CON "X" EL SERVICIOS QUE CUENTA:

..... AGUA

..... DESAGUE

..... LUZ

4) ¿CUENTA ESPECIFICAMENTE CON AGUA POTABLE EN SU DOMICILIO?

..... SI

..... NO

5) ¿CÓMO SE ABASTESE DEL AGUA?

..... POZO ARTESANAL

..... CONEXIÓN DOMICILIARIA

..... PILETAS COMUNITARIAS

..... OTRO MEDIO

6) DE SER AGUA POTABLE PROVEÍDA POR LA EPS, ¿CUÁL ES EL TIEMPO QUE DISPONE Y A QUÉ LAPSO?

..... Entre 30 minutos – 1 hora

..... Al día

..... Entre 1 hora – 3 horas

..... A la semana

..... Entre 3 horas – 6 horas

..... Al mes

7) LA CANTIDAD QUE RECIBE ES:

..... SUFICIENTE

..... INSUFICIENTE.....

8) ¿CUÁL ES EL COSTO POR EL SERVIO?

.....

9) DE SER OTRA FUENTE DE ABASTECIMIENTO, ¿REALIZA UD UN TRATAMIENTO ANTES DE CONSUMIRLA?

..... SI

..... NO

..... A VECES

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Norman Vasquez

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO.

Localización:

La zona de estudio se encuentra ubicada en el distrito de La Banda de Shilcayo, Provincia de San Martín, departamento de San Martín. Con una elevación promedio de cotas 365 msnm, con una temperatura anual promedio de 30C° y mínimo de 23C°.

Objetivo:

El objetivo principal es la elaboración del estudio topográfico para determinar la altimetría y planimetría de la zona en estudio para un adecuado control y ubicación, las distancias exactas que se requiere para el diseño de los componentes estructurales de

abastecimiento establecidos por Norma, que luego serán aprovechado por los moradores de los AA.HH. Primavera y Pachacutec.

Propósito:

El propósito del presente levantamiento topográfico es obtener el plano que defina el terreno con el estudio realizado. En los planos se han dibujado las curvas de nivel que representa la topografía del terreno. Finalmente, como resultado se elaboró los planos que se adjuntaron en formato exigidos en los términos de referencia.

Método Empleado:

El trabajo de campo se dividió en dos fases, una correspondiente a un inspección visual de la zona, para la identificación de los puntos más relevantes a medir y la otra la medición mediante la estación total para obtener los puntos definitorios del terreno, adicionalmente se empleó un nivel topográfico para un control altimétrico.

Desarrollo del trabajo en campo:

Como actividad inicial se realizó el reconocimiento del área a trabajar así reconociendo la zona poblada para determinar donde se hará el levantamiento topográfico.

Se indicó el BM de inicio al momento del trazo de la línea de conducción-aducción, y los que se encuentran en la dicha zona para el respectivo manzaneo y lotización.

La cota y coordenadas que se inició el trabajo son los siguientes.

SUR: $6^{\circ} 29' 16.66''$

OESTE: $76^{\circ} 20' 41.03''$

COTA: 358 msnm

Efectuar el levantamiento topográfico al detalle que facilite la ubicación del trazo óptimo de la línea de conducción-aducción y el respectivo manzaneo-lotización.

Con los puntos de nivelación establecidos, se procedió al levantamiento topográfico, partiendo de una poligonal abierta y cerrada de apoyo, a fin de poder determinar los puntos necesarios.

Desarrollo de los trabajos de gabinete:

En gabinete se realizó una evaluación de los datos obtenidos, tratando que los puntos no se repitan, que no estén muy cerca, o que no se hayan tomado dos lecturas para un mismo punto; con la finalidad de que estas fallas no distorsionen las curvas de nivel del plano a elaborarse. Teniendo en cuenta esto y con las precauciones necesarias se importaron los puntos a los programas Auto CAD Land, CIVIL DESING, AIDC y CIVIL SURVEY, luego se procedió a elaborar el plano topográfico con curvas de nivel.

Para el trabajo topográfico de campo se usó los siguientes equipos:

Dos Estación Total TOPCOM GTS236 Y TOPCOM GTS3000 con las siguientes características:

El alcance del distanciómetro es de 3000 metros con un sólo prisma y 7500 con tres prismas.

La precisión de las distancias es de 2 milímetros (para mediciones sin prisma y distancias comprendidas entre los 1.5 y 70 metros). Y, es de 2 milímetros (para mediciones con prisma y distancias comprendidas entre los 1.5 y los 7500 metros).

Es capaz de medir sin prisma hasta los 100 metros con puntería en superficies claras, aumento del anteojo

La memoria interna permite 10 000 puntos.

Puede medir de forma estándar o tracking.

La batería permite trabajar durante 8 horas

Plomada laser.

Teclado con 7 teclas de funciones (softkeys).

- Herramientas utilizadas

04 Prismas

02 Nivel Automático

02 Estación total

01 GPS Garmin

02 cinta métrica de 50 metros.

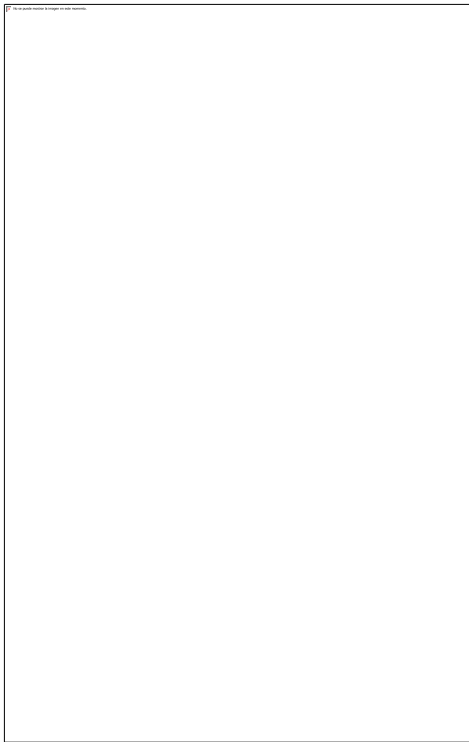
02 Miras Plegables de 4 metros

01 Cámara fotográfica

08 radios

Libretas Topográficas

- Características de los equipos topográficos:



Para el trabajo topográfico de gabinete:

Hardware:

Topcon link

Plotter Hp 510

Impresoras hp. Laser 1020

Software:

Programa de cálculos topográficos en Excel.

Programa AutoCAD y AUTOCAD LAND versión 2015 (inglés) para la delineación automática de la cartografía y clasificación para códigos de las diversas entidades geográficas.

Programa AIDC para elaboración de perfiles longitudinales.

Programa Microsoft WORD para la memoria descriptiva.

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS PARA EL ANÁLISIS DEL AGUA SUBTERRÁNEA.

INFORME DE ANALISIS N° 45 -2017

SOLICITANTE	Elvis Pezo Melendez
ESPECIFICACIONES	Diseño de Sistema de Agua Potable mediante la evaluación del aprovechamiento de agua Subterránea de la AA.VV. Primavera y Pachacutec
LOCALIDAD	Banda de Shilcayo - San Martín
PUNTO DE MUESTREO	Ojo de Agua "Trancayacu"
MUESTREADO POR	Elvis Pezo Melendez
TIPO DE FUENTE	Subterránea
FECHA Y HORA DE MUESTREO	11/05/2017
FECHA Y HORA DE ANALISIS	11/05/2017

RESULTADOS DE ANALISIS FISICOQUIMICO



PARAMETRO	UNIDAD	LMP para consumo humano	Ojo de Agua "Trancayacu"
TURBIEDAD	unt	5	2.93
pH	unid.	6.5-8.5	4.23
COLOR	UCV	15	0
ALCALINIDAD TOTAL	mg/l	2	2
DUREZA TOTAL	mg/l	500	14
CLORUROS	mg/l	250	13.9
NITRATOS	mg/l	50	11.58
ALUMINIO	mg/l	0.2	0.08
HIERRO	mg/l	0.3	0.07
SULFATOS	mg/l	250	9.0
CONDUCTIVIDAD	uS/cm	1500	63.15
SALINIDAD	ppt		0.038
SOLIDOS TOTALES DISUELTOS	mg/l	1000	31.61
MANGANESO	mg/l	0.4	0.005

RESULTADOS DE ANALISIS MICROBIOLÓGICO

PARAMETRO	UNIDAD	LMP para consumo humano	Ojo de Agua "Trancayacu"
COLIFORMES TERMOTOLERANTES	NMP/100ml	0	3.9×10^3
COLIFORMES TOTALES	NMP/100 ml	0	1.7×10^3

LMP = Límite Máximo Permitido según Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano 2010

OBSERVACIONES : muestra proporcionada por el cliente

Ing. Zoila Echevarría Tuesta
Jefe de Oficina de Control de Calidad
de Agua Potable y Aguas Residuales
S.A. SAN MARTIN S.A.

Tarapoto, 19 de Mayo del 2017

Fred Manna Rodriguez
BIÓLOGO
C.B.P. 8524

ING. JOSÉ MARCELO ÁSVALD ANGLIO
JEFE DE LAB. MEX. SUELOS - UCV
N° C.I.P. 76901

Por medio del presente se menciona los métodos que se utilizaron para los resultados mostrados en el anterior documento:

Tipo de análisis	Parámetro	unidad	Método
Físico Químicos	turbiedad	unt.	Nefelométrico
	pH	unid.	Electrométrico
	color	UC	Comparación visual
	Alcalinidad	mg/l	Titulación
	Dureza total	mg/l	Titulación EDTA
	Cloruros	mg/l	Argentométrico
	Sulfatos	mg/l	Turbidimétrico
	Salinidad	mg/l	Electrométrico
	Sólido Totales Disueltos	mg/l	Electrométrico
Metales	Nitratos	Mg/l	Espectrofotométrico
	Aluminio	Mg/l	Colorimétrico
	Hierro	Mg/l	Colorimétrico
	Conductividad	uS/cm	Electrométrico
	Manganeso	Mg/l	Colorimétrico
Indicadores de contaminación microbiológica	Coliformes Termo tolerantes	NMP/100ml	Tubos Múltiples
	Coliformes Totales	NMP/100ml	Tubos Múltiples

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO S.A.C.

ING. JOSE MARCOLO AREVALO ANGULO
JEFE DE LAB. MEC. SUELOS - UCV
N° C.I.P. 76901



**INSTRUMENTO DE
RECOLECCIÓN DE DATOS
DEL SONDEO
ELECTRÓNICO VERTICAL**



HYDROGEOLOGICAL & GEOTECHNICAL SERVICES PERÚ S.A.

GERENCIA DE HIDROGEOLOGÍA Y GEOMECÁNICA

DEPARTAMENTO DE HIDROGEOLOGIA

SONDAJES ELECTRICOS VERTICALES SECTOR AA.HH. PRIMAVERA Y PACHACUTEC- LA BANDA DE SHILCAYO

REV. A

PREPARADO POR:

Hydrogeological & Geotechnical Services PERÚ S.A.

Ca. Enrique Palacios N° 451 Of. 601.

Miraflores - Lima Telf.:(51-

1) 4461533.

<http://www.hgsperu.com.pe>

Lima, Mayo 2017

SONDAJES ELECTRICOS VERTICALES SECTOR AA.HH. PRIMAVERA Y PACHACUTEC- LA BANDA DE SHILCAYO

INDICE

1. GENERALIDADES.....	3
1.1 Introducción	3
1.2 Ubicación del Área de Estudio.....	4
1.3 Objetivos	5
1.4 Recopilación de Información Existente	5
2. MÉTODO.....	6
2.1 Prospección Geofísica - Resistividades.....	6
2.2 Método Geofísico de Resistividad: SEV Simétrico	7
2.3 Sondeo Geoelectrico Vertical (SEV) Asimétrico	7
2.4 Características Del Sondaje Eléctrico Vertical	8
3. CARACTERÍSTICAS DEL ESTUDIO EN CAMPO	9
3.1 Trabajo de Campo	9
3.1.1 Circuito de Emisión.....	9
3.1.2 Circuito de recepción	9
3.1.3 Trazado de la Curva de Resistividad Aparente	9
3.2 Recurso Humano	10
3.3 Características del equipo geofísico	10
3.3.1 Especificaciones generales	10
3.3.2 Transmisor.....	11

3.3.3 Receptor	11
3.3.4 Adicional	11
4. CARACTERÍSTICAS DEL ESTUDIO EN GABINETE.....	12
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	14
5.1 Conclusiones.....	14
5.2 Recomendaciones.	14
6. BIBLIOGRAFIA.....	15
RELACIÓN DE ILUSTRACIONES.....	16
RELACIÓN DE ANEXOS.....	16

1. GENERALIDADES

La prospección geofísica es, a primera vista, un conjunto de técnicas físicas y matemáticas, aplicadas a la exploración del subsuelo para la búsqueda y estudio de yacimientos de sustancias útiles (petróleo, aguas subterráneas, minerales, carbón, etc.), por medio de observaciones efectuadas en la superficie de la tierra. Ahora bien, estos métodos se utilizan asimismo en el estudio de cuestiones referentes a zonas profundas de la tierra sólida, planteadas por la geofísica pura; también se realizan prospecciones para ayuda de la ingeniería civil, como el estudio de las condiciones de cimentación de construcción de una nueva carretera. Además, la Prospección Geofísica tiene otras aplicaciones, como la orientación de excavaciones arqueológicas, detección de galerías subterráneas, etc. En todas estas investigaciones, los cuerpos o estructuras buscadas pueden discreparse si discrepan de los que los rodean en alguna propiedad física; por lo que como resumen de lo dicho podríamos dar, con carácter tentativo, la siguiente definición: La Prospección Geofísica es una rama de la Física Aplicada que se ocupa del estudio de las estructuras ocultas del interior de la tierra y de la localización en este de cuerpos delimitados por el contraste de alguna de sus propiedades físicas con las del medio circundante, por medio de las observaciones realizadas en la superficie de la Tierra. Se ha de hacer notar, no obstante, que a veces se realizan observaciones en el interior de minas, y que una rama lateral de la Prospección Geofísica se ocupa de efectuar mediciones en el interior de sondeos mecánicos. (Ernesto Orellana, 1972).

Dentro de la diversidad de técnicas prospectivas destacan cuatro grupos principales, que suelen denominarse “métodos mayores” y son el gravimétrico, el magnético, el eléctrico y el sísmico. Los dos primeros son métodos de campo natural, y los dos restantes de campo artificial (con excepción de algunas modalidades). Es decir, que en el método gravimétrico y magnético, se estudian las perturbaciones que determinadas estructuras o cuerpos producen sobre campos preexistentes, que son el de la gravedad terrestre y el geomagnético, mientras que en el eléctrico y en el sísmico es el propio prospector el que crea el campo físico que va a estudiar, lo que presenta la gran ventaja de que puede darle las características más adecuadas para el fin propuesto. Esto no quiere decir que puedan establecerse relaciones de superioridad entre unos y otros métodos de prospección, pues la eficacia de estos depende de cuál sea el problema propuesto.

1.1 Introducción

En términos generales, la prospección eléctrica consiste en la detección de efectos superficiales producidos por corrientes eléctricas en el subsuelo. En los métodos eléctricos de prospección existe una variedad de técnicas mucho mayor que en cualquiera de los otros métodos geofísicos existentes. Los métodos eléctricos provocados, en los que la corriente se aplica al suelo conductivamente por medio de electrodos, tienen su fundamento en el hecho de que las variaciones en la conductividad del subsuelo alteran el flujo de corriente en el interior de la tierra, lo que se traduce en una variación de la distribución del potencial eléctrico. El mayor o menor grado de alteración del potencial eléctrico en la superficie del terreno depende del tamaño, forma, localización y resistividad eléctrica de los cuerpos del subsuelo. Por consiguiente, se puede obtener una información acerca de la distribución de estos cuerpos en el subsuelo a partir de mediciones de potencial efectuadas en la superficie.

Usualmente, la corriente penetra en el terreno a través de dos electrodos y se mide la caída de potencial entre un segundo par de electrodos situados entre los anteriores y alineados con ellos (Configuración variable).

A partir de los valores medidos de la intensidad de corriente inyectada al terreno, de la caída de potencial y de la separación entre los electrodos, se puede determinar el valor de una nueva magnitud: resistividad aparente. Si el subsuelo es homogéneo, el valor obtenido de resistividad aparente coincidirá con la resistividad verdadera del subsuelo. Si el suelo es heterogéneo (como sucede generalmente), el valor obtenido dependerá de las distintas formaciones que atraviese la corriente. La conducción eléctrica en la mayoría de las rocas es esencialmente electrolítica. Esto es debido a que las rocas (sus granos, particularmente) de por sí, son aislantes, a excepción de algunas menas metálicas, por lo que la conducción eléctrica se realiza a través del agua intersticial que normalmente contienen, y que por lo general tienen, en mayor o menor grado, sales disueltas que la hacen conductora. Por consiguiente, la resistividad de una formación será función de su contenido de electrolitos, que a su vez depende de la porosidad efectiva de la roca y del grado de saturación. No existe una ley general que correlacione litología con resistividad. No obstante, se puede establecer criterios generales, tales como el que la resistividad de las formaciones crece en el siguiente orden: arcilla, arena, grava y caliza; las rocas cristalinas tienen resistividades aún mayores.

1.2 Ubicación del Área de Estudio

El área estudiada se encuentra en la región norte del país, en el departamento de San Martín, provincia de Tarapoto, como se observa en la figura N°01 e Ilustración N° 1, la superficie relevada está enmarcada entre las siguientes coordenadas:

Cuadro N° 1: Cuadro de coordenadas del área de estudio.

SISTEMA WGS 84		
PUNTO	ESTE	NORTE
A	351250	9282700
B	351450	9282700
C	351450	9282550
D	351250	9282550

Imagen N° 1: Ubicación del área de estudio



1.3 Objetivos

- Adquisición de data geofísica por el método de Sondaje Eléctrico vertical.
- Determinación de la napa freática a través del método
- Localización de zonas favorables de perforación para diseñar sistemas de agua potable.

1.4 Recopilación de Información Existente

Previo a la realización del presente estudio se procedió a la recopilación de información a continuación mencionamos los principales estudios tomados en cuenta para llevar a cabo el presente estudio.

Geología de los cuadrángulos de Tarapoto, Papa Playa, Utcucarca y Yanayacu 13-k, 13-l, 14-k, 14-l [Boletín A 94]

DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE MEDIANTE LA EVALUACIÓN DEL APROVECHAMIENTO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS EN LOS AA.HH. PRIMAVERA Y PACHACUTEC- LA BANDA DE SHILCAYO-2016, PLAN DE TESIS - LUIS ELVIS PEZO MELENDEZ.

2. MÉTODO

2.1 Prospección Geofísica - Resistividades

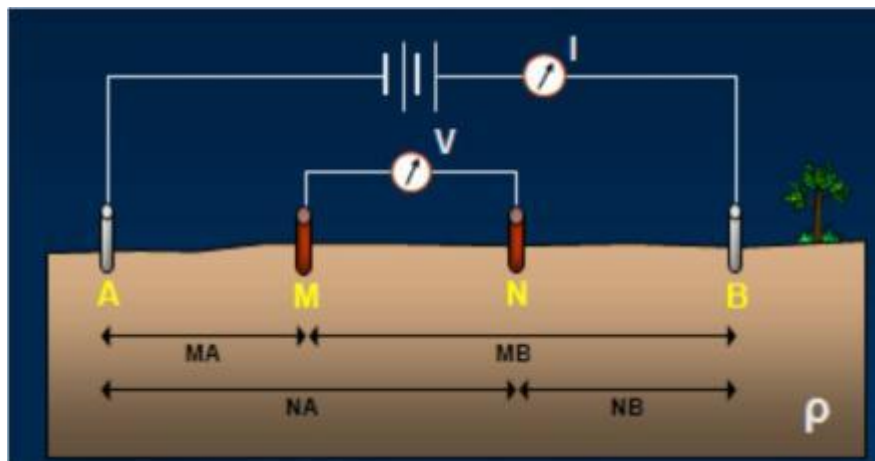
La tierra es un buen conductor de la corriente eléctrica, por sus componentes mineralógicos, que provienen fundamentalmente de la cantidad de minerales metálicos y no metálicos, del grado de humedad y mineralización del agua que ocupan los espacios intersticiales de las rocas y formaciones sedimentarias; la temperatura también influye en la conductividad de las rocas. Estas son las características más importantes que definen la resistividad del medio físico.

El método de Resistividad Eléctrica se aplica por medio de un doble dipolo de electrodos: El primer dipolo corresponde al circuito de los electrodos de corriente AB y pueden ser contruidos de fierro común, por donde se envía una intensidad de corriente eléctrica (mA) hacia tierra, desde una fuente de corriente continua que pueden ser acumulador de corriente, generador, panel solar u otras formas con alto amperaje para suelos dieléctricos; el segundo dipolo corresponde al circuito de potencial MN, donde se mide el potencial eléctrico creado por el flujo de la corriente eléctrica (DV).

Los parámetros eléctricos de intensidad de corriente (I en mA) y potencial (DV en mV) se ha medido con un georesistivímetro con alta impedancia de entrada y con sensibilidad menor a la milésima, tanto para la corriente como para el potencial. Para efectuar las medidas de los parámetros resistivos I y DV, los electrodos MN y AB se han dispuesto en línea recta, efectuándose las medidas desde los primeros metros, hasta un máximo que permitan investigar las profundidades requeridas por los objetivos del proyecto.

Para la distribución de los electrodos AB y MN existen varias escuelas, las principales son las ideadas por Wenner, Lee y Schlumberger (puede ser simétrico o asimétrico) entre otros; resultando el de mayor aplicación en Perú el ideado por Schlumberger, que permite anular el suscrito normalmente aplica la variante simétrica para estudios hidrogeológicos, por permitir anular con facilidad las fuertes variaciones laterales que conllevan a lecturas erradas.

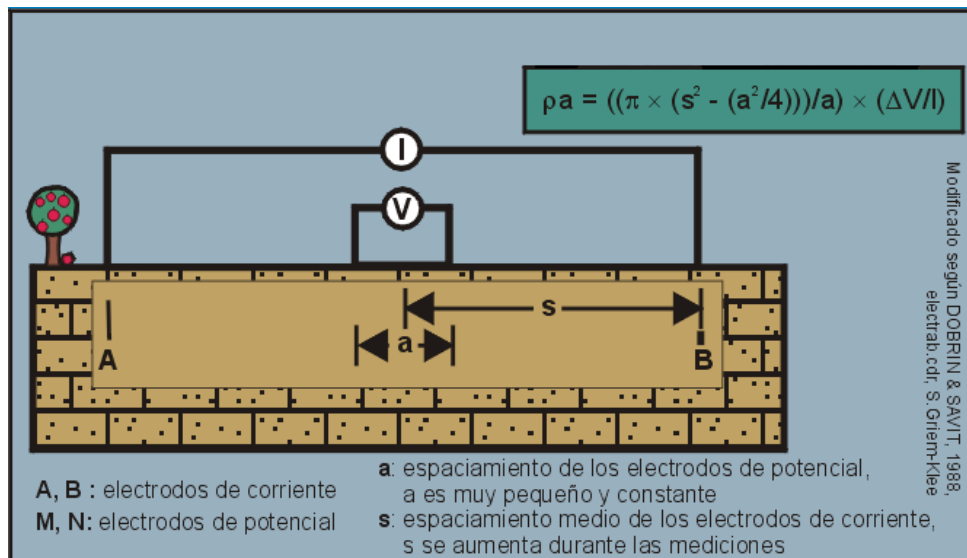
Figura N° 2.1: Dispositivo Tetraelectrónico Schlumberger - Wenner.



2.2 Método Geofísico de Resistividad: SEV Simétrico

La distribución electródica de Schlumberger simétrico se caracteriza por ser tetra electródica, lineal, que permite investigar la profundidad requerida en la parte central de la distribución electródica. Las medidas sucesivas realizadas para el presente proyecto, fueron los espaciamientos electrodos de corriente AB/2: 3, 5, 7, 10, 15, 20, 30, 40, 50, 70, 100, 150, 200 y 300 metros, mientras que para los electrodos internos MN o de potencial fueron 0.5, 1.5, 5, 15 y 50 metros respectivamente. El gráfico resultante de plotear en coordenadas rectangulares, las resistividades aparentes en el eje de ordenadas y el espaciamiento de electrodos AB/2 en el eje de abscisas, ambas en escala logarítmica, es denominado Sondeo Eléctrico Vertical o SEV.

Figura N° 2.2: Sondeo Eléctrico Vertical, empleando la configuración de Schlumberger Simétrico

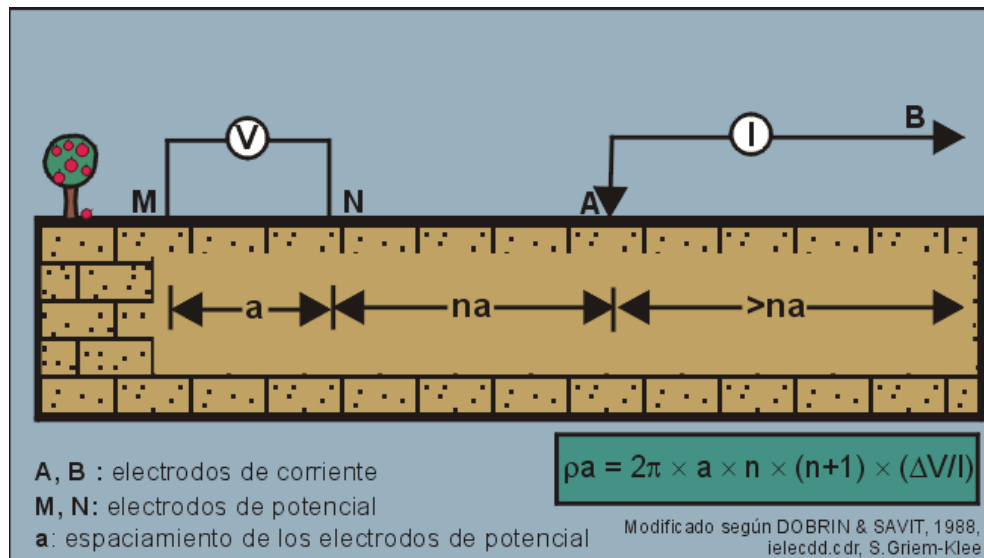


2.3 Sondeo Geoelectrico Vertical (SEV) Asimétrico

La configuración Schlumberger asimétrico es similar a la forma simétrica anteriormente descrita, la variante aquí se da porque un electrodo de corriente (A o B) se lleva a una distancia lejana considerada como infinito (por lo general esta distancia es tres veces mayor a la longitud del tendido), las medidas que usaron para el presente estudio, fueron los espaciamientos electródicos de AB/2: 3, 5, 7, 10, 15, 20, 30, 40, 50, 70, 100, 150, 200 y 300 metros, mientras que para los electrodos internos MN o de potencial fueron 0.5, 1.5, 5, 15 y 50 metros respectivamente. El gráfico resultante de plotear en coordenadas rectangulares, las resistividades aparentes en el eje de ordenadas y el espaciamiento de electrodos AB/2 en el eje de abscisas, ambas en escala logarítmica, es denominado Sondeo Eléctrico Vertical o SEV.

Figura N° 2.3: Sondeo Eléctrico Vertical, empleando la configuración de Schlumberger

Asimétrico



2.4 Características Del Sondaje Eléctrico Vertical

- Cuando se aumenta la distancia entre los electrodos (A–B), se debe inyectar más corriente (I) y en consecuencia, se mide la diferencia de potencial (V), que debería aumentar al incrementar dicha distancia.
- Como consecuencia del incremento de la separación de los electrodos, la sensibilidad en las mediciones de los potenciales decrece, por lo que se debe tomar las siguientes medidas:
- Aumentar la corriente (I)
- Incrementar la separación de los electrodos de potencial (M–N).
- Regar los electrodos con una solución salina para mejorar la transmisión de la corriente en el subsuelo.
- Para cada apertura A–B se debe calcular una resistividad aparente (ρ_a).
- Finalmente, y posterior a los cálculos, se debe realizar una gráfica de la resistividad aparente en función de la distancia media entre los electrodos de corriente ($AB/2$; ρ_a).

3. CARACTERÍSTICAS DEL ESTUDIO EN CAMPO

3.1 Trabajo de Campo

La adquisición de los datos de SEV se realizó con el dispositivo Schlumberger y cuatro aperturas MN: 1.5,

5, 15 y 50m. Las separaciones de AB/2 empleadas fueron: AB/2>5(MN/2), -3- 5- 7-10- 15- 20- 30- 40- 50-

70- 100- 150-200 y 300m.

Se realizaron un total de 04 SEVs distribuidos estratégicamente para posteriormente preceder a generar secciones geoelectricas que nos ayudaran a comprender el objetivo primordial del presente estudio.

3.1.1 Circuito de Emisión

Su finalidad es hacer circular por el terreno una corriente eléctrica de intensidad constante (I), introduciéndola a través de dos electrodos A y B, este circuito está compuesto de una fuente de alimentación, transmisor que es el que nos da la lectura de las intensidades (I) con una potencia máxima de 1000 Watt, dos electrodos A y B, cables y elementos de conexión necesarios.

3.1.2 Circuito de recepción

La finalidad de este circuito es proporcionar la medida de diferencia de potencial, esto se hace a través de los electrodos M y N y de un receptor, en nuestro caso se utilizó el equipo Resistivímetro SYSCAL Kid de IRIS INSTRUMENTS además de cables y conectores necesarios entre ellos.

3.1.3 Trazado de la Curva de Resistividad Aparente

Posterior a cada lectura anotada para cada espaciamiento, se procede a graficar los valores de resistividad aparente y las distancias entre los electrodos de emisión en las llamadas hojas de campo, esto se hace con el fin de darle un control de calidad a los datos obtenidos, posterior a esto se procede a generar una hoja de cálculo con todos los datos para cada punto SEV.

La **figura 3.1** nos muestra la hoja de campo llena con los datos adquiridos en campo y la curva de resistividad aparente.

Figura N° 3.1: Hoja de Campo y Curva de Resistividad aparente.



3.2 Recurso Humano

Ing. Jorge Barriga. (Geofísico Sénior).

Ing. Edson Flores. (Hidrogeólogo de Campo y SIG).

3.3 Características del equipo geofísico

3.3.1 Especificaciones generales

Pantalla LCD: 4 líneas de 20 caracteres.

Keypad: 6 teclas funcionales

Rango de temperatura funcional: -10 a +50°C

Batería interna recargable: 12V, 6.5Ah

Autonomía: 3000 lecturas

Memoria interna de 1400 estaciones con full lecturas: Self-Potencial, Voltaje, Current, Resistivity.

Dimensiones: 23 x 18 x 17cm.

Peso: 4.1Kg.

Soporta configuraciones de: Schlumberger, Wenner, Gradiente, Dipolo- Dipolo, Polo- Dipolo, otros definidos por el usuario.

3.3.2 Transmisor

Ajuste automático de corriente

Voltaje de salida: 200V

Corriente de salida: 500 mA

Potencia de salida: 25W

Entrada de batería externa (opcional)

Tiempos: 1 o 2s

3.3.3 Receptor

Calculo de resistividad aparente

Incluye compensación lineal del SP

Apilamiento digital para reducción de ruido

Voltaje de entrada: protección hasta 200V van desde -2.5V a +2.5V

Impedancia de entrada: 22 MOhm

Rango de resistividad: 10^{-3} a 10^{+5} Ohm*m

Precisión de resistividad: 1%

3.3.4 Adicional

1 Gps Garmin Etrex, error 3 metros

Laptop DELL más accesorios.

2 Electrodos de corriente A, B

2 electrodos de potencial M, N impolarizables

2 carretes con cables de 300 metros para A, B

2 carretes con cables de 100 metros para M, N

Combas

Cintas métricas 50 metros

Otros equipos e implementos de seguridad

4. CARACTERÍSTICAS DEL ESTUDIO EN GABINETE

Consiste en procesar e interpretar en forma cualitativa y cuantitativa los sondeos eléctricos verticales y las cargabilidades tomadas en campo, posteriormente en base a estos resultados preliminares elaborar los mapas temáticos y secciones georesistivas como se muestran en las Ilustraciones N° 02 Y 03 estos resultados se complementarán con las observaciones y criterios geológicas - geomorfológicas de la zona en estudio, de esa manera aproximar la interpretación de las características georesistivas a la realidad geológica de la zona en estudio.

Se ha interpretado cada inflexión de la curva de SEV, en términos de resistividades verdaderas y espesores, utilizando ábacos elaborados por Orellana – Money y otras instituciones de exploración geofísica; posteriormente los resultados fueron ajustados mediante el software de iteración automática IX1D-Interprex V3.0 con resultados de mediana fiabilidad por los problemas que se tuvieron al no poder definir satisfactoriamente las inflexiones y espesores.

Por lo que se volvió a interpretar más minuciosamente primero por medios manuales (mediante ábacos) con resultados muy satisfactorios en cuanto a las inflexiones encontradas en las curva de resistividades y no siendo definidas mediante el programa IX1D-Interprex V3.0 ver Figura N° 4.1, posteriormente con los valores reajustados se ingresa al software IPI2win v3.0.1e de desarrollo ruso de iteración automática y semiautomática donde se obtuvo valores muy confiables en cuanto a resistividades verdaderas y cálculo de espesores, ver Figura N° 4.2.

Figura N° 4.1: Salida de software IX1D v3.0 Interpex.

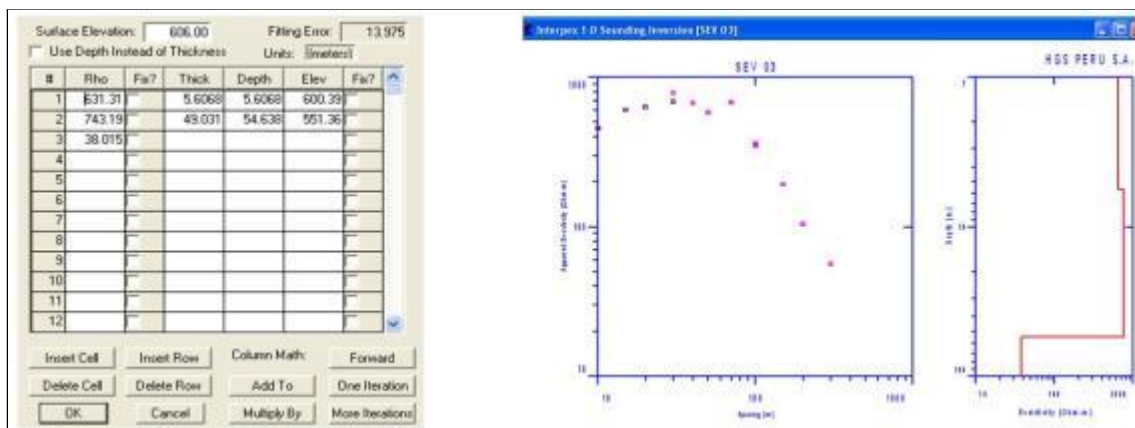
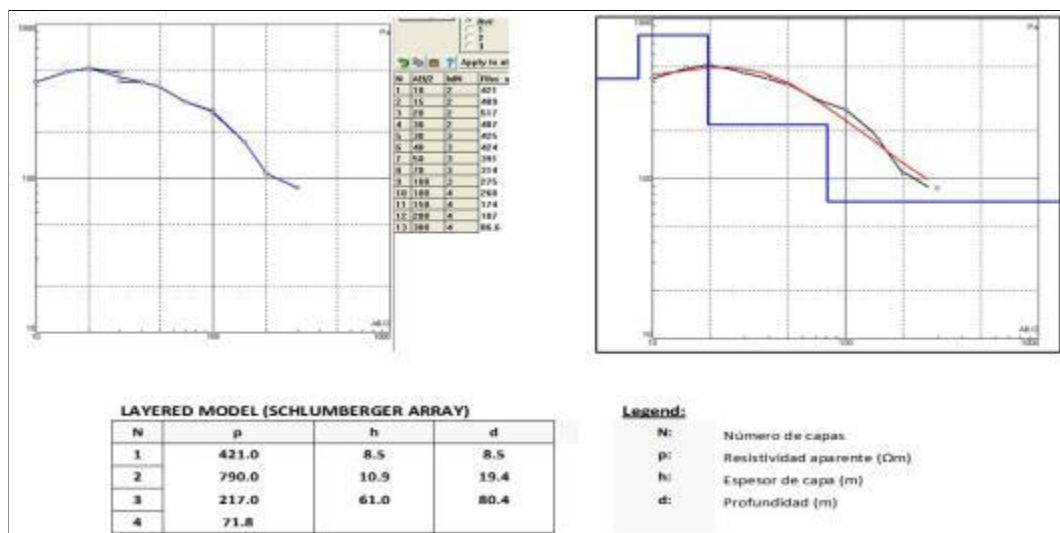


Figura N° 4.2: Salida de software IPI2win v3.0.1e.



El cuadro de resultados refleja prácticamente la columna Georesistiva de la zona en estudio, que a continuación se describirá cada una de ellas. El Cuadro N° 4.1 como en el Anexo III se muestra los valores Georesistivos identificado en toda la zona estudiada.

Cuadro N° 4.1: Cuadro de resultados del SEV-01 al SEV04

Nº	R1		R2		R3		R4	
SEVs	ρ_1	Z1	ρ_2	Z2	ρ_3	Z3	ρ_4	Z4
SEV-01	261	5.17	631	3.24	76.1	79.2	5336	
SEV-02	154	4.67	642	7.02	18.9	1.4	8539	
SEV-03	129	3.71	391	6.12	18.1	17.1	4241	
SEV-04	187	1.5	82.6	5.6	62.4	65.6	5261	

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- La adquisición de Sondajes Eléctricos Verticales resulto útil para caracterizar geoelectricamente la zona de estudio, y poder inferir el estrato saturado y el nivel freático.
- Para la generación de las secciones geoelectricas y mapas geofísicos se usaron los sondajes con mayor confiabilidad obteniendo así resultados con mayor certeza.
- Se llegó a determinar que la zona es favorable para perforación y posterior explotación de agua para consumo humano y otra para remediación de suelos saturados.
- Se concluye que el un método GEOFÍSICO, al ser un método indirecto no permitiría la obtención de los valores reales de volumen de agua a obtener, además sería irresponsable tratar de estimar valores de volumen o caudal a obtener ya que serían necesarios la realización de otros ensayos que solamente con geofísica no alcanzaría el rango a obtener.
- Se determinó que el espesor del acuífero supera los 30 metros de profundidad en la mayoría de las zonas estudiadas.
- Se determinó que la napa freática en la zona de estudio se encuentra muy superficial, incluso llegando a lugares que con solamente perforar más de 3 metros se muestra presencia de agua.

5.2 Recomendaciones.

- Se recomienda realizar ensayos con otros métodos geofísicos, especialmente el de sísmica de refracción para delimitar con mayor exactitud los posibles estratos existentes debajo de la superficie, y comparar a los obtenidos con el método eléctrico empleado.
- Se recomienda realizar un estudio hidrogeológico completo para obtener con certeza los valores de volúmenes de agua a obtener, como también otros parámetros que permitirían tener una mejor óptica respecto a la problemática de la zona.
- Se recomienda seguir con el monitoreo del aforo para verificar la tendencia mostrada.

8. BIBLIOGRAFIA

- V. Iakubovskii, L. L. Liajov. "Exploracion Electrica" Editorial Nedra - Moscu 1980.
- Kirsch, Reinhard. "Groundwater Geophysics a tool for Hydrogeology". Springer – verlag Berlin Heidelberg Berlin, 2008
- Vereecken, H & Binley, A. & Cassiani, G. & Titov, K. "Applied Hydrogeophysics". Springer – Verlag Berlin Heidelberg. Berlin, 2006.
- Benítez, Alberto. "Capacitación de Aguas Subterráneas" , Dossat, 619 Pages. Madrid – España 1972.

RELACIÓN DE ILUSTRACIONES

- 1.- MAPA DE UBICACIÓN DEL PROYECTO
- 2.- MAPA DE UBICACIÓN DE SEVs Y SECCIONES GEORESISTIVAS
- 3.- SECCIONES GEORESISTIVAS

RELACIÓN DE ANEXOS

- ANEXO I: HOJAS DE CAMPO
- ANEXO II: CURVAS DE INTERPRETACIÓN
- ANEXO III: CUADRO DE RESULTADOS

ANEXO 1

PROSPECCIÓN GEOELÉCTRICA - HOJA DE CAMPO
ANEXO 1

ESTUDIO : "DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE MEDIANTE LA EVALUACIÓN DEL APROVECHAMIENTO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS EN LOS AA.HH. PRIMAVERA Y PACHACUTEC- LA BANDA DE SHILCAYO-2016"

PROPIETARIO : Luis Elvis Pezo Meléndez

INTERPRETACIÓN :

SEV : 01

COORDENADAS:				ESTE :			NORTE:			ALT:	m
AB/2	MN	K	Vi	Mp	ΔV	I	pa	Q	GRÁFICO DE CARGABILIDAD		
3.0	1.5	17.7			190.25	10.10	309.27	0.00			
5.0	1.5	51.2			107.67	18.95	271.71	0.00			
7.0	1.5	101.4			65.71	23.53	265.21	0.00			
10.0	1.5	208.3			83.77	54.49	299.96	0.00			
10.0	5.0	58.9			79.30	16.65	280.59	0.00			
15.0	5.0	137.4			73.54	34.94	289.29	0.00			
20.0	5.0	247.4			151.77	164.93	227.67	0.00			
30.0	5.0	561.6			44.59	157.30	159.18	0.00			
30.0	15.0	176.7			135.39	162.71	147.04	0.00			
40.0	15.0	323.3			62.57	199.19	101.57	0.00			
50.0	15.0	511.8			48.42	268.03	92.47	0.00			
70.0	15.0	1014.5			40.76	441.18	93.73	0.00			
100.0	15.0	2082.6			33.87	714.25	98.75	0.00			
100.0	50.0	589.1									
150.0	50.0	1374.5									
200.0	50.0	2474.0									
300.0	50.0	5615.6									

pa : Valor de Resistividad (ohm-m)
AB/2 : Espaciamiento de Electrodo (m)
MN : Espaciamiento de Electrodo (m)
K : Coeficiente Geométrico del Dispositivo
Mp : Cargabilidad (mV/V)
AV : Diferencia de Voltaje (mV)
I : Intensidad de Corriente Inyectada (mA)
Q : Desviación Estándar (Factor de Calidad %)

HGS PERU S.A.
Consultores en Hidrogeología
Geotecnia y Ambiente
Ing. Jorge Barriga
GEOFÍSICO

HGS PERU S.A.
Consultores en Hidrogeología
Geotecnia y Ambiente
Ing. Edson Flores Flores
HIDROGÉOLOGO DE CAMPO

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO S.A.C.
ING. JOSÉ MANUEL AREVALO ANGULO
JEFE DE LAB. MEC. SUELOS - UCV
R° C.A.P. 76901



PROSPECCIÓN GEOELÉCTRICA - HOJA DE CAMPO

ANEXO 1

ESTUDIO : "DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE MEDIANTE LA EVALUACIÓN DEL APROVECHAMIENTO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS EN LOS AA.HH. PRIMAVERA Y PACHACUTEC- LA BANDA DE SHILCAYO-2016"

PROPIETARIO : Luis Elvis Pezo Meléndez

INTERPRETACIÓN :

SEV : 02

COORDENADAS:				ESTE :				NORTE:				ALT:	m
AB/2	MN	K	Vi	Mp	AV	I	pa	Q	GRÁFICO DE CARGABILIDAD				
3.0	1.5	17.7			301.76	29.68	166.89	0.00	<div><p>MP</p><p>Cargabilidad (mV/V)</p><p>AB/2</p></div>				
5.0	1.5	51.2			179.31	51.20	167.51	0.00					
7.0	1.5	101.4			89.08	45.31	186.66	0.00					
10.0	1.5	208.3			40.57	39.83	198.74	0.00					
10.0	5.0	58.9			144.54	39.88	213.52	0.00					
15.0	5.0	137.4			85.81	45.51	259.16	0.00					
20.0	5.0	247.4			50.61	45.46	275.47	0.00					
30.0	5.0	561.6			40.62	100.34	227.32	0.00					
30.0	15.0	176.7			134.97	100.78	236.67	0.00					
40.0	15.0	323.3			137.61	281.62	157.99	0.00					
50.0	15.0	511.8			54.77	226.56	123.74	0.00	<div><p>Pa</p><p>Resistividad (ohm-m)</p><p>AB/2</p></div>				
70.0	15.0	1014.5			42.87	369.65	117.66	0.00					
100.0	15.0	2082.6											
100.0	50.0	589.1											
150.0	50.0	1374.5											
200.0	50.0	2474.0											
300.0	50.0	5615.6											

pa : Valor de Resistividad (ohm-m)
AB/2 : Espaciamiento de Electrodo (m)
MN : Espaciamiento de Electrodo (m)
K : Coeficiente Geométrico del Dispositivo
Mp : Cargabilidad (mV/V)
AV : Diferencia de Voltaje (mV)
I : Intensidad de Corriente Inyectada (mA)
Q : Desviación Estándar (Factor de Calidad %)

H&S PERU S.A.
Consultores en Hidrogeología
Geotécnica y Ambiente
Ing. Jorge Barriga
GEOFÍSICO

H&S PERU S.A.
Consultores en Hidrogeología
Geotécnica y Ambiente
Ing. Edson Flores Flores
HIDROGEOLOGO DE CAMPO

UNIVERSIDAD CÉSAR VALDEZ S.A.C.
ING. JOSÉ MARCELO AREVALO ANGULO
JEFE DE AB. MEC. SUELOS - UCV
N° C.I.P. 76901



PROSPECCIÓN GEOELÉCTRICA - HOJA DE CAMPO
ANEXO 1

ESTUDIO : "DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE MEDIANTE LA EVALUACIÓN DEL APROVECHAMIENTO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS EN LOS AAHL PRIMAVERA Y PACHACUTEIC- LA BANDA DE SHILCAYO-2016"

PROPIETARIO : Luis Elvis Pezo Meléndez

INTERPRETACIÓN :

SEV : 03

COORDENADAS:				ESTE :			NORTE:			ALT: m	GRÁFICO DE CARGABILIDAD
AB/2	MN	K	VI	Mp	AV	I	pa	Q			
3.0	1.5	17.7			384.43	28.00	225.39	0.00			
5.0	1.5	51.2			164.76	55.10	143.01	0.00			
7.0	1.5	101.4			92.39	59.38	147.76	0.00			
10.0	1.5	208.3			83.12	86.85	186.71	0.00			
10.0	5.0	58.9			101.58	26.54	225.47	0.00			
15.0	5.0	137.4			126.83	88.95	195.98	0.00			
20.0	5.0	247.4			42.20	67.68	154.24	0.00			
30.0	5.0	561.6			47.85	201.54	133.33	0.00			
30.0	15.0	176.7			141.01	222.10	112.19	0.00			
40.0	15.0	323.3			87.72	348.84	81.30	0.00			
50.0	15.0	511.8			44.94	309.85	74.24	0.00			
70.0	15.0	1014.5			43.04	571.35	76.43	0.00			
100.0	15.0	2082.6									
100.0	50.0	589.1									
150.0	50.0	1374.5									
200.0	50.0	2474.0									
300.0	50.0	5615.6									

pa : Valor de Resistividad (ohm-m)
AB/2 : Espaciamiento de Electrodo (m)
MN : Espaciamiento de Electrodo (m)
K : Coeficiente Geométrico del Dispositivo
Mp : Cargabilidad (mV/V)
AV : Diferencia de Voltaje (mV)
I : Intensidad de Corriente Inyectada (mA)
Q : Desviación Estándar (Factor de Calidad %)

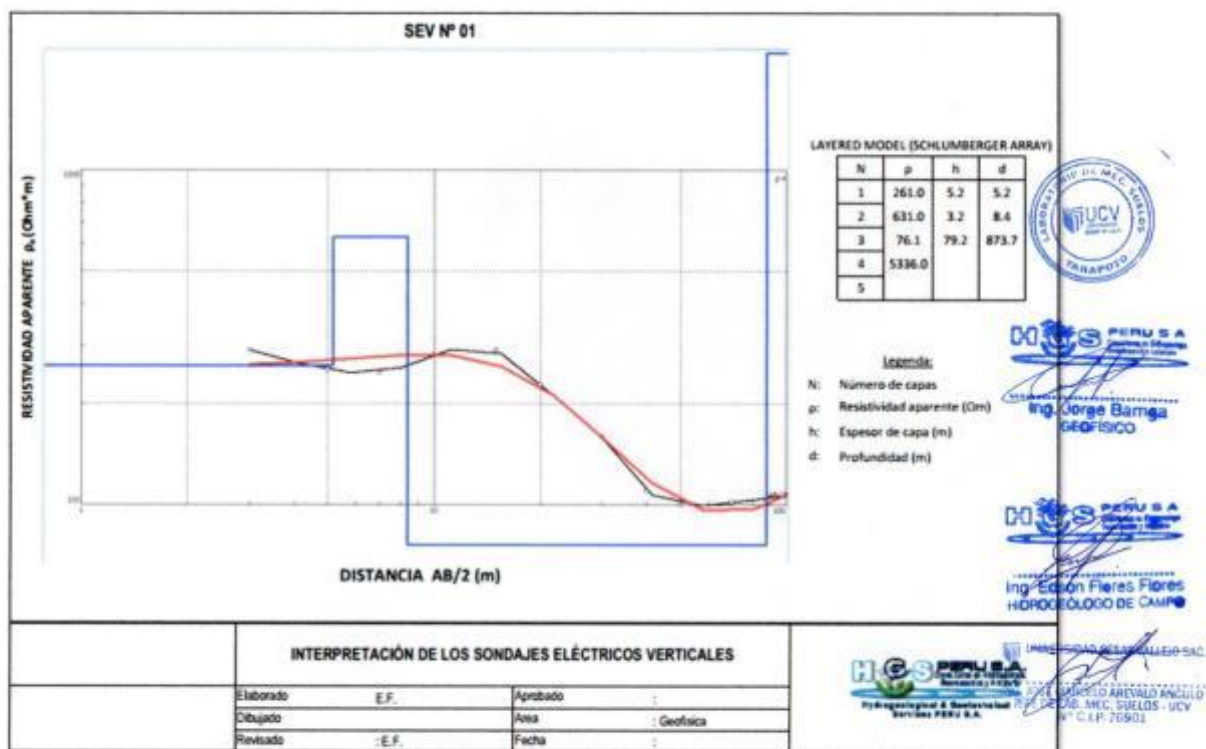
HCS PERU S.A.
Consultores en Hidrogeología
Geomecánica y Ambiente
Ing. Jorge Barriga
GEOFÍSICO

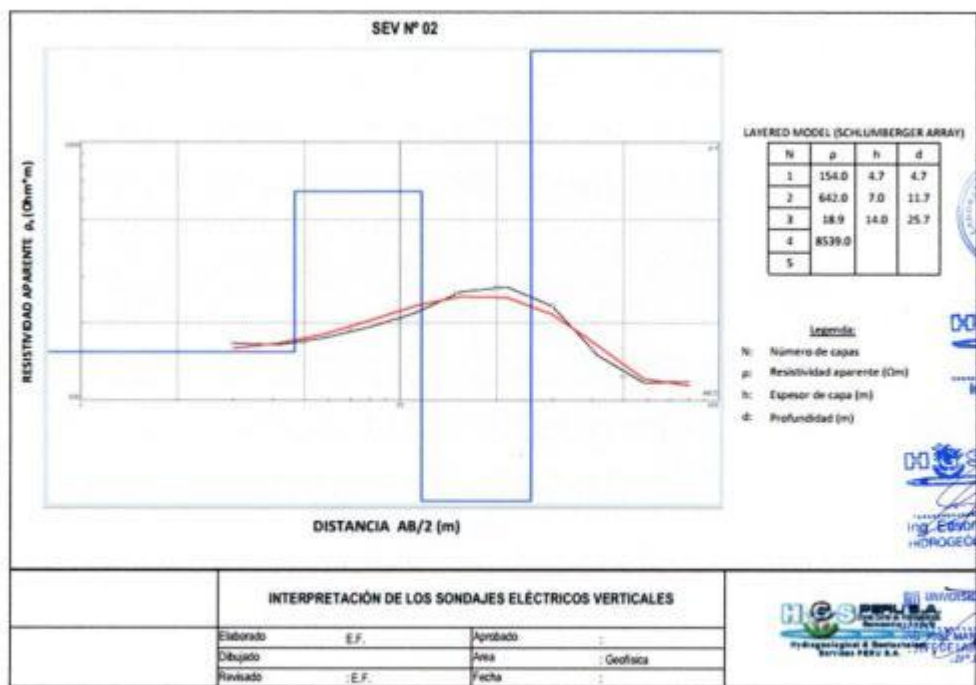
HCS PERU S.A.
Consultores en Hidrogeología
Geomecánica y Ambiente
Ing. Edson Flores Flores
HIDROGEOLOGO DE CAMPO

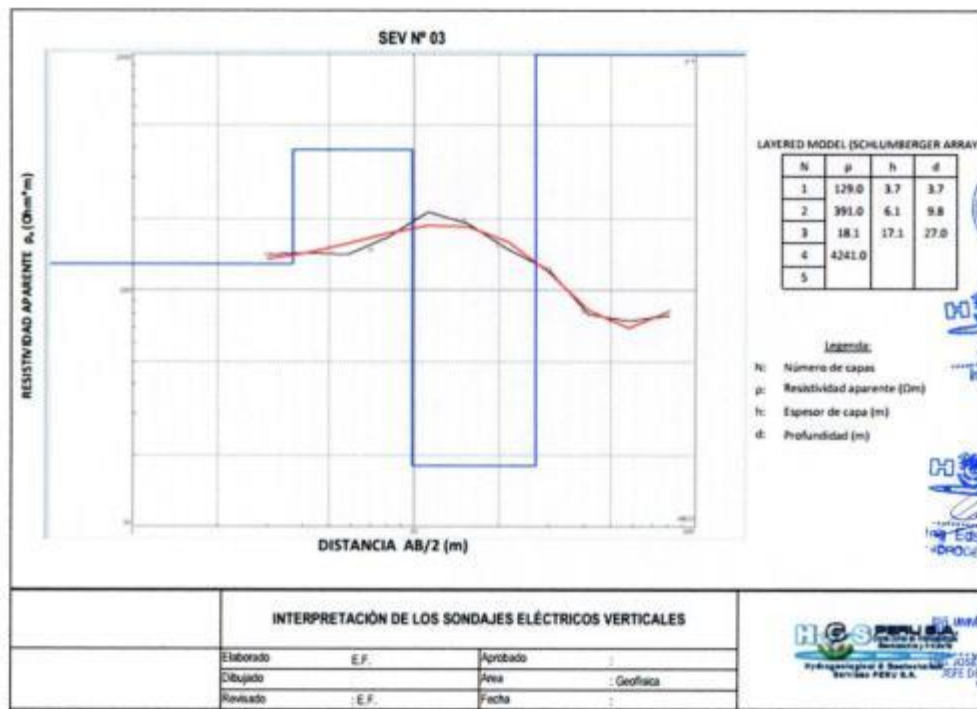
UNIVERSIDAD CENTRAL DEL PERU S.A.C.
ING. JOSE MARCO ANTONIO ANGULO
JEFE DE LAB. MEC. SUELOS - UCV
C.I.P. 78901

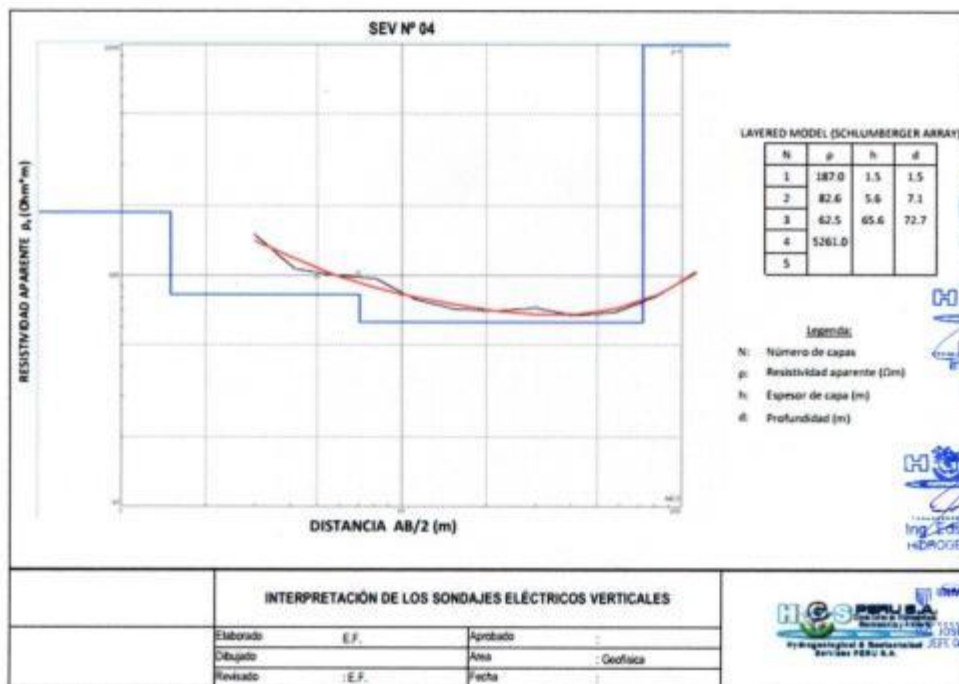


ANEXO 2









ANEXO 3

CUADRO DE RESULTADOS DE SEVs

ANEXO 3

PROPIETARIO : "DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE MEDIANTE LA EVALUACIÓN DEL APROVECHAMIENTO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS EN LOS AA.HH. PRIMAVERA Y PACHACUTEC- LA BANDA DE SHILCAYO-2016"

DEPARTAMENTO : SAN MARTIN

OPERADOR : E.F.F.

LUGAR : La Banda de Shilcayo

INTERPRETACIÓN : E.F.F.

N°	WG584-185			R1		R2		R3		R4	
SEVs	ESTE (m)	NORTE (m)	COTA (MSNM)	p1	Z1	p2	Z2	p3	Z3	p4	Z4
SEV-01	351363	9282639	366	261	5.17	631	3.24	70.1	79.2	5336	
SEV-02	351352	9282599	364	154	4.67	642	7.02	18.9	1.4	8539	
SEV-03	351374	9282656	364	129	3.71	391	6.12	18.1	17.1	4241	
SEV-04	351333	9282657	356	187	1.5	62.6	5.6	62.4	65.6	5261	

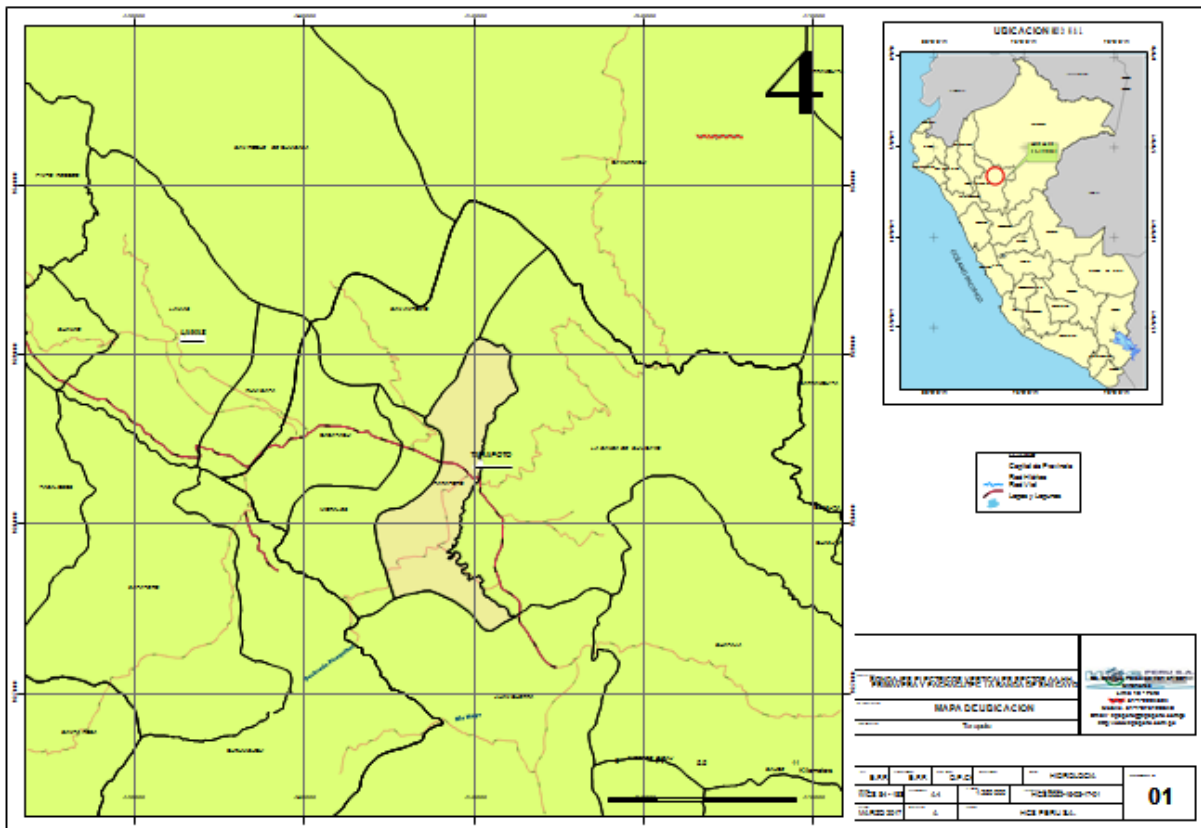
HCS PERU S.A.
Ingeniería de Hidrología
Investigación y Consultoría
Ing. Jorge Barrio
GEFISICO

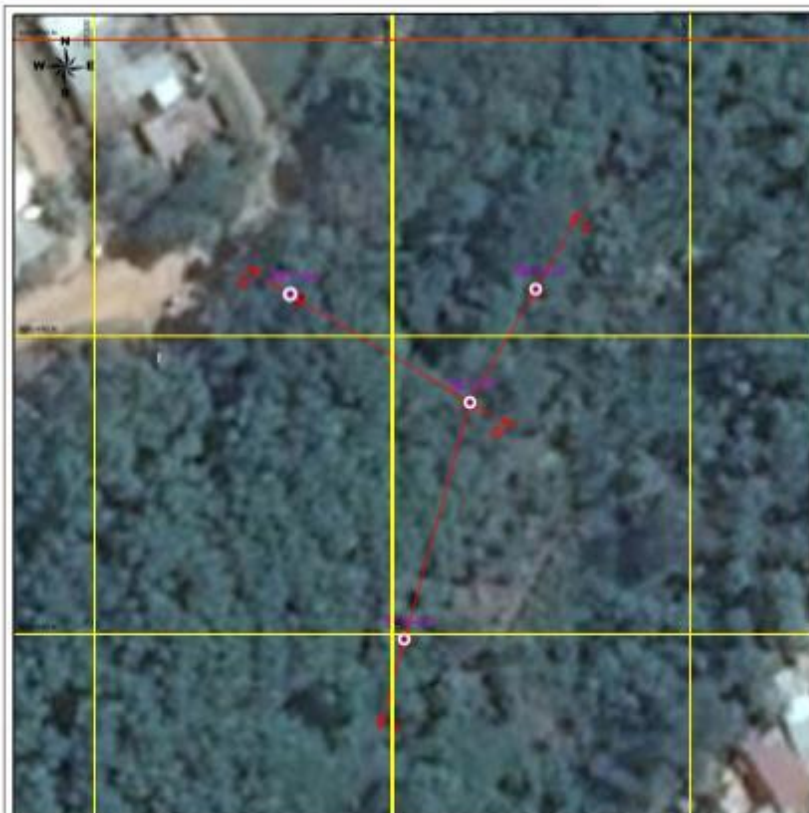
HCS PERU S.A.
Ingeniería de Hidrología
Investigación y Consultoría
Ing. Edson Flores Flores
HIDROLOGO DE CAMPO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
ING. JESUS CARLOS ARANDA ARANDA
C.E.L. DE LAB. MED. SUELOS - UCV
N° C.L.P. 76903



ILUSTRACIONES



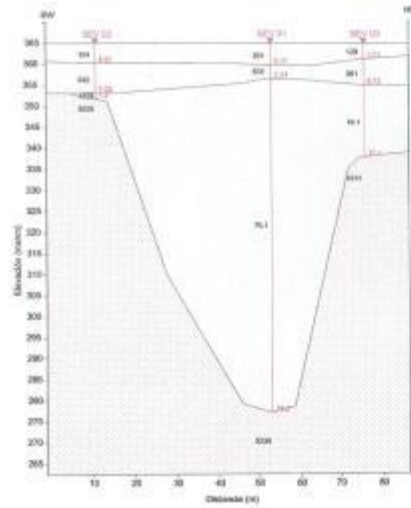


N°	WGS84-185		
SEVs	ESTE (m)	NORTE (m)	COTA (MSNM)
SEV-01	351363	9282639	366
SEV-02	351362	9282599	364
SEV-03	351374	9282658	364
SEV-04	351333	9282657	358

LEGENDA	
	Redes de Monitoreo
	Redes de Monitoreo

MINISTERIO DEL AMBIENTE Y DE DESARROLLO SOSTENIBLE DIRECCIÓN GENERAL DE ASSESORIA TÉCNICA DIRECCIÓN DE MONITOREO Y EVALUACIÓN	
Fecha de Emisión: 01/08/2023 Fecha de Vigencia: 01/08/2023 Versión: 1.0	02

SECCIÓN GEORESISTIVA A-A'



SECCIÓN GEORESISTIVA B-B'



BIBLIOGRAFÍA	
<input type="checkbox"/>	Manejo ambiental
<input type="checkbox"/>	Deposito sedimentario - Material de base de medio ambiente
<input type="checkbox"/>	Deposito sedimentario - Material de base ambiental (características)
<input type="checkbox"/>	Zonas de riesgo



INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS
AUTORIDAD NACIONAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA
IN-EE

SECCIONES GEORESISTIVAS SECCIONES GEORESISTIVAS		Instituto Nacional de Investigaciones Científicas Autoridad Nacional de Energía Eléctrica Calle: Prolongación 17 401 Lima 15010 Tel: 011 4401222 - 011 2244242 Fax: 011 4401222 http://www.inia.gob.pe
No. 001 Fecha: 01/08/2010 Hora: 10:00	No. 002 Fecha: 01/08/2010 Hora: 10:00	No. 003 Fecha: 01/08/2010 Hora: 10:00

**ESTUDIO DE MECÁNICA
DE SUELOS PARA EL
DISEÑO DEL
RESERVORIO.**



INFORME TÉCNICO

ESTUDIO DE SUELOS

CON FINES DE CIMENTACIÓN

TESIS:

"DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE MEDIANTE LA EVALUACION DEL APROVECHAMIENTO DE AGUAS SUBTERRANEAS EN LOS AA.HH PRIMAVERA Y PACHACUTEC- LA BANDA DE SHILCAYO-2016"



UBICACIÓN:

DISTRITO DE BANDA DE SHILCAYO
PROVINCIA DE SAN MARTIN
REGIÓN SAN MARTIN

SOLICITANTE

LUIS ELVIS PEZO MELÉNDEZ

TARAPOTO – PERÚ

2017



CONTENIDO

I. MEMORIA DESCRIPTIVA

- 1.1. Objetivo del Estudio
- 1.2. Ubicación y descripción del área de trabajo
- 1.3. Condiciones climáticas
- 1.4. Altitud de la zona
- 1.5. Alcances del EMS
- 2.1. Resumen de las Condiciones de Cimentación
 - A. Tipo de Cimentación
 - B. Estrato de Apoyo de la Cimentación
 - C. Parámetros de Diseño para la Cimentación
 - D. Recomendaciones Adicionales
- 3.1. Información Previa
 - A. De la Obra a Cimentar
 - B. Datos Generales de la Obra.
- 4.1. Exploración de Campo
- 5.1. Ensayos de Laboratorio
- 6.1. Perfil del Suelo
 - A. Perfiles Estratigráficos
 - B. Descripción del Perfil Estratigráfico
- 7.1. Nivel de la Napa Freática
- 8.1. Análisis de la Cimentación
 - A. Tipo de Cimentación y Otras Soluciones si las hubiera
 - B. Profundidad de Cimentación (D_f)
 - C. Determinación de la Carga de Rotura al Corte y Factor de Seguridad (FS)
 - D. Cálculo de Asentamientos
 - E. Presión Admisible del Terreno
 - F. Precauciones Especiales
 - G. Parámetros para el Diseño de Muros de Contención y/o Calzadura
- 9.1. Efecto del sismo

II. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

III. ANEXOS



I. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1. OBJETIVO DEL ESTUDIO

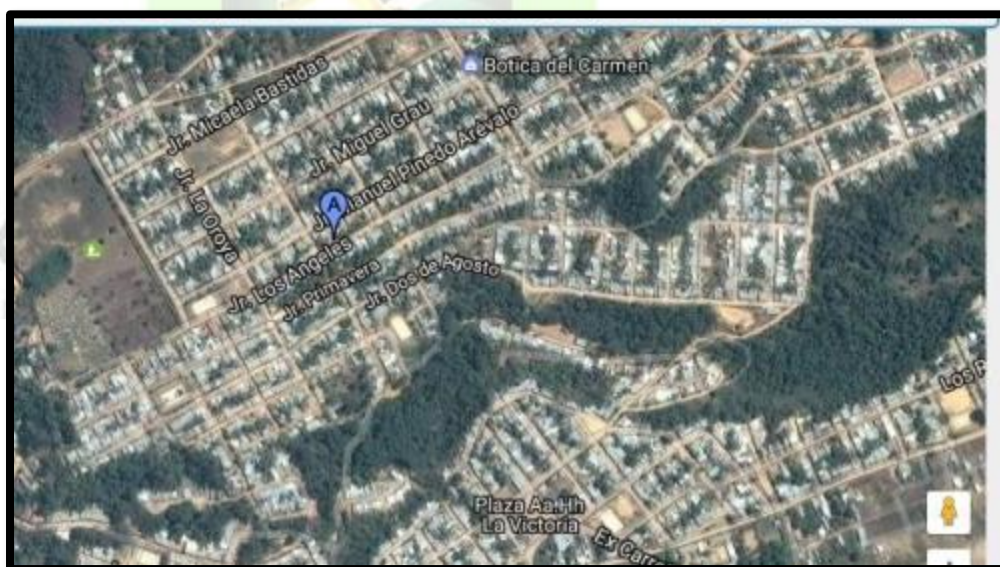
El presente informe técnico tiene por objetivo realizar el estudio de mecánica de suelos con fines de cimentación del reservorio que se tiene proyectado en la tesis: **"DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE MEDIANTE LA EVALUACION DEL APROVECHAMIENTO DE AGUAS SUBTERRANEAS EN LOS AA.HH. PRIMAVERA Y PACHACUTEC- LA BANDA DE SHILCAYO-2016"** ubicado en el Distrito de Banda de Shilcayo por medios de trabajos de campo a través de pozos de exploración o calicatas "A cielo abierto", ensayos de laboratorios a fin de obtener las principales características físicas y mecánicas de suelo, sus propiedades y labores de gabinetes en bases a los datos obtenidos de los perfiles estratigráficos, tipo y profundidad de cimentación capacidad portante admisible asentamientos, agresión del suelo al concreto, recomendaciones y conclusiones para la cimentación.

1.2. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DEL TRABAJO.

El área de estudio se encuentra localizado en el distrito de Banda de Shilcayo, provincia de san Martín, Región San Martín, República del Perú; a una altura promedio con respecto al nivel del mar es de 350.00 m.s.n.m. las coordenadas de la ubicación del reservorio será:

UTM Este X =351205.97

UTM Norte Y =9282884.569



1.3. Condiciones Climáticas:

Se encuentra a una altura aproximada de 350 msnm, perteneciendo de esta manera a la majestuosa Selva Alta. El clima de la ciudad es semi-seco-cálido, con una temperatura promedio anual de 26° C, siendo la temperatura máxima 38.6° C y la mínima 13.5° C. Respecto a la humedad, ésta es de 78.5%, siendo la máxima 80% y la mínima

77%.

La precipitación promedio anual es de 1157 mm, siendo los meses de mayores lluvias en febrero, marzo y abril. La dirección predominante de los vientos es norte, con una velocidad promedio anual de 4.9 km/h.

1.4. Altitud de la zona:

El distrito de banda de shilcayo se encuentra una altura promedio con respecto al nivel del mar es de 350.00 m.s.n.m.

1.5. Alcances del EMS:

Proyecto: "DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE MEDIANTE LA EVALUACION DEL APROVECHAMIENTO DE AGUAS SUBTERRANEAS EN LOS AA.HH PRIMAVERA Y PACHACUTEC- LA BANDA DE SHILCAYO- 2016"

Distrito: De Banda de shilcayo

Provincia: De San Martin

Departamento: De San Martin

El presente informe de Mecánica de Suelos (EMS), está referido a la descripción de las características físicas, químicas y mecánicas del suelo de fundación para la determinación de la capacidad portante del proyecto de tesis "DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE MEDIANTE LA EVALUACION DEL APROVECHAMIENTO DE AGUAS SUBTERRANEAS EN LOS AA.HH PRIMAVERA Y PACHACUTEC- LA BANDA DE SHILCAYO- 2016".

El informe describe las características del terreno por cada componente: edificios y viviendas; y está basado en el Art. 11 (programa de investigación) y Art. 12 (contenido del informe) de la Norma E0.50.

La información del EMS es válida sólo para la obra y tipo de edificación aquí indicada.

Los resultados e investigaciones de campo y laboratorio, así como el análisis, conclusiones y recomendaciones del EMS, sólo se aplicarán al terreno y edificaciones comprendidas en este proyecto. No podrá emplearse en otros terrenos, para otras edificaciones, o para otro tipo de obra.

2.1. Resumen de las Condiciones de Cimentación

A. Tipo de Cimentación

Se plantea un cimiento corrido y una profundidad de desplante de 0.80 m , para cimentar el reservorio del presente proyecto.

B. Estrato de Apoyo de la Cimentación

Con lo que se refiere al perfil estratigráfico encontrado, la cimentación se apoyará sobre un estrato de arena limosa con presencia de arcilla, semi húmedo de compacidad media.

C. Parámetros de Diseño para la Cimentación

Según la Tabla N°06, del Art. 11.2.b e la Norma E.050, se tiene que el número de puntos de investigación, en función del tipo de edificación a ocupar por este es: 01 calicata se tendrá:

CALICATA	MUESTRA	Qadm	Angulo de Fricción	Asentamiento (cm.)	Cohesión	Densidad natural
01	Prof. 0.80 m	0.510 Kg/cm ²	27°	0.205	0.08	1.751



D. Recomendaciones Adicionales

Con la finalidad de homogenizar el terreno natural, eliminar material orgánico o suelo de cultivo como raíces restos de troncos, se recomienda realizar corte con espesor de 0.10 m.

El comportamiento del suelo arcillosos a los trenes de ondas sísmicas es estable, si reacciona como un todo a las vibraciones elásticas de sus partículas, pues este suelo es elástico y plástico a la vez, es por ende que, de darse la eventualidad, las edificaciones motivos de este estudio navegarán sobre el suelo ya que su cimiento tendrá características homogéneas y de producirse la falla, esta será general, originada por un sismo muy fuerte de grado 6 o 7 en la escala de Richter.

La licuefacción inducida por terremoto es uno de los principales contribuyentes al riesgo sísmico urbano. Las sacudidas hacen que aumente la presión de agua en los poros lo que reduce la tensión efectiva, y por lo tanto disminuye la resistencia al corte de la arena. Si existe una corteza de suelo seco o una cubierta impermeable, el exceso de agua puede a veces surgir en la superficie a través de grietas en la capa superior, arrastrando en el proceso arena licuificada, lo que produce borbotones de arena, comúnmente llamados "volcanes de arena".

El estrato de cimentación es estable no existe peligro de asentamiento, el estrato de apoyo está constituido de arena limosa con presencia de arcilla de compacidad media.

El concreto a utilizar para todos los elementos estructurales, previamente debe ser diseñado por un especialista en *tecnología del concreto*, empleando los agregados existentes en la zona, pero que cumplan con la norma A.S.T.M. C-33. El agua a ser utilizada para la mezcla del concreto, debe cumplir con la norma E-60; así mismo, se debe emplear cemento Portland Tipo I.

Utilizar un método de curado para las mezclas de concreto, teniendo en cuenta la norma A.S.T.M. C-31, con la finalidad de alcanzar el grado de hidratación y por ende la resistencia mecánica requerida.



3.1. Información Previa

A. De la Obra a Cimentar

El terreno en estudio se encuentra ubicado, en el AA.HH Primavera y Pachacutec, Distrito de Banda de Shilcayo, Provincia de San Martín, Región San Martín, el cual se plantea un cimiento corrido de con una profundidad de cimentación de 0.80 m, para la construcción de un reservorio de 6.60 de diámetro.

B. Datos Generales de la Obra.

USO ANTERIOR DEL TERRENO

No existe ningún fenómeno de geodinámica externa; como inundaciones, derrumbes, etc.

4.1. Exploración de Campo

Calicatas

Con la finalidad de determinar el perfil estratigráfico del área en estudio, se ha realizado una calicata a cielo abierto, distribuido convenientemente en el área en estudio, alcanzando la profundidad de 3.00 metros.

Muestreo Disturbado

Se tomó 1 muestras disturbada del estrato encontrado, en cantidad suficiente, como para realizar los ensayos de clasificación e identificación de suelos.

Muestreo Inalterado

Se extrajeron muestras inalteradas de 0.30x0.30 m, a una profundidad de 3.00 m, luego se trasladaron al laboratorio el mismo que fue remoldeado cuidadosamente para luego ser sometido al ensayo Corte Directo.

Registro de Excavaciones

Paralelamente al muestreo se realizó el registro de la calicata, anotándose las principales características de los tipos de suelos encontrados, tales como: espesor, dilatación, humedad, compacidad, plasticidad, etc.



5.1. Ensayos de Laboratorio

Los ensayos de laboratorios de la muestra de suelos representativos han sido realizados según los procedimientos de la ASTM y son los siguientes:

Análisis Granulométrico (D 422).

Límites de Atterberg (límite líquido y límite plástico).

Clasificación de suelos, Sistema SUCS (D 2487).

Humedades Naturales (D 2216).

Ensayo de corte directo (D3080)

Las muestras ensayadas en el laboratorio se han clasificado de acuerdo al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (S.U.C.S.).

6.1. Perfil del Suelo

A. Perfiles Estratigráficos

Basados en la inspección al área de estudio, así como también apoyado en los resultados de los ensayos de laboratorio, se ha elaborado interpretativamente el perfil estratigráfico de la calicata realizada, el mismo que se adjunta en la sección III.a - Perfiles de suelos por punto investigado.

B. Descripción del Perfil Estratigráfico

De los trabajos realizados en campo y en el laboratorio, se deduce las siguientes conformaciones:

CALICATA N° 01 -

De 0.00 – 0.10 m – Se encuentro suelo organico

De 0.10 – 0.70 m- (SM-SC). – Arena limosa con presencia de arcilla de color negro, suelo semi húmedo, de compacidad media.

De 0.70 – 1.15 m- (CL). – Arcilla de baja a mediana plasticidad de color amarillo, suelo semi húmedo, de compacidad media.

De 1.15 – 3.00 m- (SC). – Arena arcillosa con presencia de grava de color anaranjado, suelo semi húmedo, de compacidad media.



7.1. Nivel de la Napa Freática

A la profundidad de exploración de 3.00 m, no se encontró el nivel de la napa freática, en la calicata "N°1".

8.1. Análisis de la Cimentación

Los cimientos se apoyarán sobre estrato mejorado, cuyo estrato natural es arena limosa con presencia de arcilla, suelo de humedad media, de compacidad media, los valores de resistencia están dados principalmente por un ángulo de fricción interna (ϕ) y su cohesión (C) obtenidos del ensayo de corte directo con especímenes inalterados con muestras de las calicatas, donde se desplantará la losa de cimentación y estará sobre suelo conformado por arena limosa con presencia de arcilla de color negro.

A. Tipo de Cimentación y Otras Soluciones si las hubiera

Según las características del suelo explorado se plantea un cimiento corrido para la cimentación.

B. Profundidad de Cimentación (D_f)

La profundidad mínima de desplante recomendada es de 0.80 m.

C. Determinación de la Carga de Rotura al Corte y Factor de Seguridad (FS)

Carga de Rotura al Corte

Resultados obtenidos de acuerdo a los resultados de los ensayos de corte realizado en el Laboratorio de Ensayos de Materiales Laboratorio de Mecánica de Suelos y Asfalto (SENCICO). El Ensayo de Corte Directo Bajo Condiciones Consolidadas Drenadas NTP 339.171 / ASTM D3080, se adjunta en los anexos.

Factor de Seguridad (FS)

En base al Art. 16 de la Norma E.050, los factores de seguridad mínimos que deberán tener las cimentaciones son:

- Para cargas estáticas: **3.00**.

- Para sollicitación máxima de sismo o viento (la que sea más desfavorable): **2.50**.



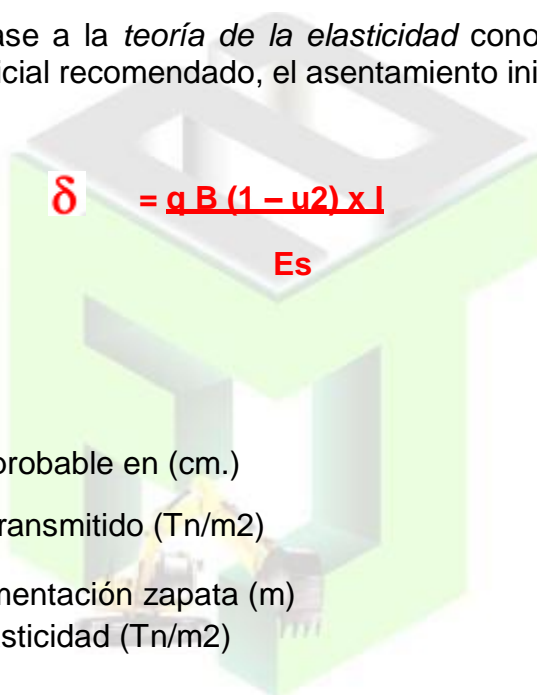
Resultados obtenidos de acuerdo a los resultados de los ensayos de corte realizado en el Laboratorio de Ensayos de Materiales Laboratorio de Mecánica de Suelos. **Ensayo de Corte Directo Bajo Condición.**

Consolidadas Drenadas NTP 339.171 / ASTM D3080.

D. Cálculo de Asentamientos

Estimación de los Asentamientos que sufriría las estructuras con la Carga Aplicada (diferenciales y/o totales) *Método Elástico:*

Se calculará en base a la *teoría de la elasticidad* conociendo el tipo de cimentación superficial recomendado, el asentamiento inicial elástico para:



δ = Asentamiento probable en (cm.)

q = Esfuerzo neto transmitido (Tn/m²)

B = Ancho de la cimentación zapata (m)

E_s = Módulo de elasticidad (Tn/m²)

μ = Relación de Poissón

I_f = Factor de influencia, en función de la forma y rigidez de la cimentación (cm/m)

E. Presión Admisible del Terreno

Verificado y realizada la exploración y la compacidad del suelo de compresibilidad media, se adoptó calcular la capacidad admisible aplicando la teoría de KARL TERZAGHI, fórmula modificada desde el punto de vista de la exploración superficial.



CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE POR FALLA DE CORTE

La capacidad última y capacidad admisible de carga serán determinadas aplicando la teoría de Karl Terzaghi, utilizando las siguientes expresiones para cimentación corrida y falla local:

$$q_u = \frac{2}{3} * C * N_c + \gamma * D_f * N_q + \frac{1}{2} * \gamma * B * N$$

$$q_{adm} = q_u / F_s \dots (2)$$

$$\gamma' = \arctan(2/3) \dots (3)$$

$$C' = 2 C/3 \dots (4)$$

Dónde:

q_u : Capacidad Última de Carga

q_{adm} : Capacidad Admisible de Carga

F_s : Factor de Seguridad

γ : Densidad Natural o Peso Unitario

B : Ancho de la Zapata

D_f : Profundidad de la Cimentación de Zapatas

γ' : Angulo de fricción corregido

C' : Cohesión corregida

N'_c, N'_q, N' : Factores de Carga en Función del Angulo de Fricción ""

2F&J INGENIERIA S.A.C.
CONSTRUYENDO EL DESARROLLO



CUADRO RESUMEN DE RESULTADOS

Datos Generales	símbolo	unidad	Muestra
			C - 01
Angulo de fricción Interna corregido	φ'	°	18
Cohesion corregida	C'	kg/cm ²	0.05
densidad natural	γ_v	kg/cm ³	1.751
nivel freático	Dw		-
Prof. Ciment.	m	m	0.80
factor de carga	N'_c		13.10
	N'_q		5.26
	N'_γ		4.07
Ancho cimentación	B	m	1
Capacidad Portante	$q_{adm.}$	kg/cm ²	0.510
Asentamiento	δ	cm	0.205
factor de seguridad	F_s		3

F. Precauciones Especiales

Indicación de las precauciones especiales que deberá tomar el diseñador o el constructor de la obra, como consecuencia de las características particulares del terreno investigado (efecto de la napa freática, contenido de sales agresivas al concreto, etc.).

Las excavaciones verticales de más de 1.50 m de profundidad requeridas para alcanzar los niveles de los sótanos y sus cimentaciones, no deberán permanecer sin sostenimiento, según lo indicado en el Art. 33 de la Norma E.050.

Es importante tener en cuenta que dependiendo de las características de la obra se presentan las siguientes alternativas para el sostenimiento de las paredes de excavaciones, Por lo cual se recomienda que para el caso de estructuras de sostenimiento temporal se utilicen tablestacas y para el caso de las estructuras de sostenimiento definitivo se emplee calzaduras para las construcciones colindantes a los edificios especialmente, esto según el Art. 33.2 de la Norma E.050.

G. Parámetros para el Diseño de Muros de Contención y/o Calzadura

PARÁMETROS PARA EL DISEÑO DE OBRAS DE SOSTENIMIENTO **NOMBRE SIMBOLO VALOR**

9.1. Efecto del sismo

A. Sismicidad del Área en Estudio

El área en estudio se encuentra en la franja peruana comprendida en la zona 3 de la zonificación sísmica del territorio peruano de zonas sísmicas según el Reglamento nacional de construcciones y acorde a la norma Técnica de edificaciones E-030 – diseño sismo resistente (ANEXO Mapa de zonificación sísmica del Perú)

En el mapa de zonificación adjunto se puede notar que la faja circumpacífica donde se encuentra la costa peruana y la cordillera occidental, son zonas de alta y continua actividad sísmica las cuales están relacionadas con presencia de las fosas oceánicas y los arcos de islas adyacentes; creando posibilidad de ocurrencia de sismos en la Región continental y medio marino.

La carta sísmica en nuestro medio debería proporcionar información de los efectos del sismo, como magnitud, intensidad, frecuencia y duración, fallas en áreas epicentrales y las relaciones contextuales con



los fenómenos geológicos, como movimientos de masas de suelos y rocas, licuefacción, etc.; los cuales se deben a la interrelación que existe entre el fenómeno, el movimiento y el comportamiento mecánico de los materiales.

Observamos que los planos de zonificación sísmica se conciben bajo aspectos de sismo observados históricamente y con ellos es posible olvidar que los fenómenos sísmicos pueden ocurrir en zonas potenciales y que han estado en completa aparente calma; lo cual nos exige diseñar planos que exploten regiones potenciales con zonas con efectos pasado, con la cual intentamos predecir nuevas o futuras fuentes de sismo. Las necesidades actuales nos exigen mejorar los planos con zonificación sísmica en cada área del país (microzonificación sísmica), en los que se plante variables como aceleración máxima del sismo, velocidad máxima de las partículas, periodos dominantes de los movimientos, densidades espectrales, frecuencias probables, interpolaciones en áreas Homo – heterogéneas, condiciones particulares del terreno de referencia.

Lo indicado anteriormente significa tomar en cuenta variables definidas en los límites territoriales regionales, locales, o focales y debemos categorizarlos en primer nivel como parámetros sísmicos, registros de movimientos fuertes y medianos, parámetros dinámicos de las ondas sísmicas y su distribución, aspectos geotécnicos y geofísicos (fallas, movimientos, espesor de la corteza, neo tectónica); experimentos de laboratorio (facturación de roca, mecanismos, simulación de series sísmicas)

2F&J INGENIERIA S.A.C.
CONSTRUYENDO EL DESARROLLO

El mapa de curvas isoperiodos no se ha podido construir en vista que el departamento de San Martín y en ninguna de sus provincias y menos en sus distritos, ya que no existe estación sismológica debido a que no se ha instalado el equipo de MICROTREMOR Nº 2, por lo que solo se ha tenido en cuenta las normas peruanas de diseño sismo resistente.



III. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se ha obtenido los resultados durante la investigación de campo, los mismos que fueron ensayados en el laboratorio, en la que establecemos las siguientes conclusiones y recomendaciones:

1. Se realizó una (01), calicata, distribuido convenientemente en el área del estudio, cumpliendo así con el Reglamento Nacional de Edificaciones, Norma E.050, Art. 11.2.b.
2. La estratigrafía horizontal es homogénea no existe cambios bruscos, suelos de origen aluvial, arena limosa con presencia de arcilla de color negro, de húmeda media y compacidad media.
3. Al realizar la calicata y después de alcanzar la profundidad de 3.00 m., no existe filtración subterránea, así mismo no se ha alcanzado al nivel de la napa freática.
4. Se realizó el cálculo de la capacidad portante, tomando como profundidad mínima de desplante 0.80 m.
5. Se obtuvo los siguientes resultados:

CALICATA	MUESTRA	Qadm	Angulo de Fricción	Asentamiento (cm.)	Cohesión	Densidad natural
01	Prof. 0.80 m	0.510 Kg/cm ²	27°	0.205	0.08	1.751

6. Con la finalidad de homogenizar el terreno natural, eliminar material orgánico o suelo de cultivo como raíces restos de troncos, se recomienda realizar corte con espesor de 0.10 m.
7. De acuerdo a las características del suelo extraídas en la excavación en las calicatas realizadas y los ensayos de laboratorio para las edificaciones, se descarta la presencia de suelos colapsables.
8. Se cimentara sobre un cimiento corrido que tendrá una profundidad de cimentación de 0.80.

WALTER P. NEZ
TEC. D. INGENIERIA

2F&J INGENIERIA S.A.C.
Ing. Franklin Romero Barrios
GERENTE GENERAL



9. El concreto a utilizar para todos los elementos estructurales, previamente debe ser diseñado por un especialista en tecnología del concreto, empleando los agregados existentes en la zona, pero que cumplan con la norma A.S.T.M. C-33. El agua a ser utilizada para la mezcla del concreto, debe cumplir con la norma E-60; así mismo, se debe emplear cemento Portland Tipo I.

10. El proyecto de estudio se encuentra ubicado en la zona III (mediana sismicidad), según el mapa de sismicidad del Perú.


WALTER YBANEZ
TEC DE LABORATO. I.O


FRANKLIN KORTE


2F&J INGENIERIA S.A.C.
Franklin Korte Mareda
GERENTE GENERAL



2F&J INGENIERIA S.A.C.
CONSTRUYENDO EL DESARROLLO

RUC: 20601724449


ENSAYOS DE LABORATORIO

2F&J INGENIERIA S.A.C.
CONSTRUYENDO EL DESARROLLO



REGISTRO DE EXCAVACION

PROYECTO		"EVALUACION DE LA CAPACIDAD SISMICA DE LA EDIFICACION DE LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN MARTIN PARA DETERMINAR EL GRADO DE VULNERABILIDAD SISMICA, TARAPOTO 2017"			
UBICACIÓN		DIST. DE BANDA DE SHILCAYO - PROV. DE SAN MARTIN - REGION SAN MARTIN			
PROGRESIVA		LADO	CENTRO	TEC.	W.V.Y
CALICATA	C-1	PROF. (m)	3.00 m.		
N. F. (m)	-	OPERADOR	-	FECHA	31/05/2017

Prof. (m)	Muestra	Descripción del estrato	SUCS	AASHTO
0.10	M-1	MATERIA ORGÁNICA		
		SE ENCONTRÓ ARENA LIMO ARCILLOSA DE COLOR NEGRO, DE MEDIANA COMPACIDAD	SM-SC	A-4(1)
0.70	M-2	SE ENCONTRÓ ARCILLA DE BAJA A MEDIANA PLASTICIDAD DE COLOR AMARILLO, DE MEDIANA COMPACIDAD	CL	A-6(4)
1.15	M-3		SC	A-6(2)
3.00	M-4			



[Signature]
Ing. J. J. J. J.
Ing. J. J. J. J.

[Signature]
2F&J INGENIERIA S.A.C.
Ing. FERNANDA RODRIGUEZ BARRIOS
GERENTE GENERAL

[Signature]
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO S.A.C.
ING. JOSE MARCELO AREVALO ANGULO
JEFE DE LAB. MEC. SUELOS - UCV
N° C.I.P. 78901



INFORME DE LABORATORIO N°

QC-01- 2014

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

OBRA: DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE MEDIANTE LA EVALUACION DEL APROVECHAMIENTO DE AGUAS SUBTERRANEAS EN LOS AALH
PRIMAVERA Y PADRASTEC- LA BANDA DE SHILCAYO-2014

UBICACION: DISTRITO DE BANDA DE SHILCAYO- PROVINCIA DE SAN MARTIN - REGION SAN MARTIN

FECHA MUESTREO: 17/05/2017

FECHA ENSAYO: 14/05/2017

TEC: W.V.V

CALCATA: 1

MUESTRA: 3

MATERIAL: ARENA LIMBA CON PRESENCIA DE AROJILLA DE COLOR NEGRO (S.19-S.75)

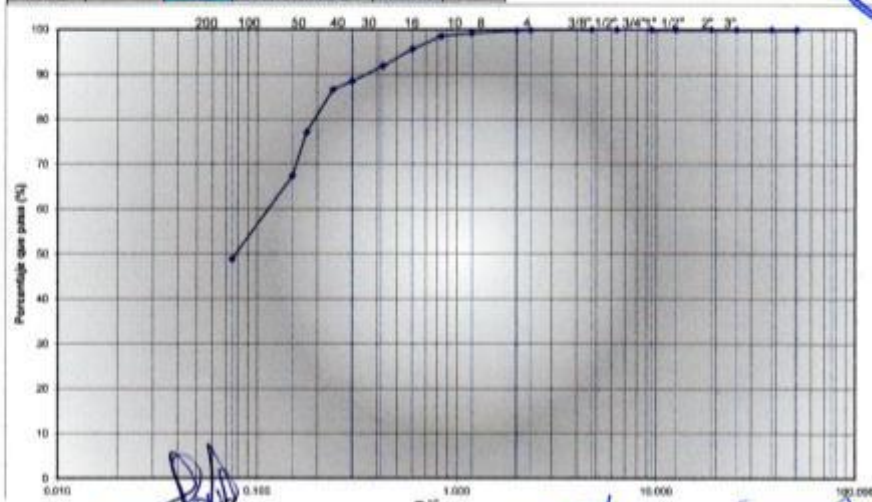
ING. RESP:

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

NORMA ASTM-D-422

Peso inicial seco: 300.2 g
Fracción <Nº4: 300.2 g

TAMIZ	ASIENTO T-27	PESO	%	RETENIDO	%	% RETENIDO	ESPECIFICAD	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
	(mm)	RETENIDO	RETENIDO	ACUMULADO	QUE PASA	GLOBAL	GRADACION	
10"	254.000							GRANULOMETRIA GLOBAL
8"	200.000							Peso Total: 300.2
7"	175.000							GRANULOMETRIA < 5"
6"	150.000							
5"	125.000							
4"	100.000							
3"	75.000							
2 1/2"	63.500							
2"	50.800	0.0	0.0	0.0	100.0			Peso Piedra: 0.0
1 1/2"	38.100	0.0	0.0	0.0	100.0			Peso arena: 300.2
1"	25.400	0.0	0.0	0.0	100.0			Peso total: 300.2
3/4"	19.000	0.0	0.0	0.0	100.0			PORCENTAJE GRAVA: 0.0
1/2"	12.500	0.0	0.0	0.0	100.0			PORCENTAJE ARENA: 100.0
3/8"	9.500	0.0	0.0	0.0	100.0			CONSTANTES FINICAS
1/4"	6.300	0.0	0.0	0.0	100.0			L.L: 34.3
Nº 4	4.750	0.0	0.0	0.0	100.0			I.P: 14.5
Nº 6	2.500	0.1	0.1	0.1	99.9			I.P: 7.6
Nº 10	2.000	0.3	0.1	0.2	99.8			CLASIFICACION
Nº 15	1.180	1.8	0.6	0.7	99.2			SUCS: SM-SC
Nº 20	0.840	2.1	0.7	1.4	98.6			AASHTO: A-4(1)
Nº 25	0.600	6.7	2.3	4.3	93.7			OBSERVACIONES
Nº 40	0.425	11.2	3.7	8.1	91.9			
Nº 50	0.300	10.0	3.3	11.4	98.6			
Nº 60	0.250	5.8	1.9	12.3	96.7			
Nº 80	0.177	26.0	8.6	22.9	77.1			
Nº 100	0.150	29.1	9.7	32.0	67.9			
Nº 200	0.075	56.7	18.9	91.1	8.9			
< Nº 200	Fondo	146.8	48.9	100.0				
TOTAL		300.2	HUMEDAD NATURAL	19.81 %				



[Signature]
ING. J. F. J. J.

2F&J INGENIERIA S.A.C.
Ing. Flaminio Ibarra Marín
Ingeniero Civil

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO S.A.C.
ING. JOSÉ MARCELO AREVALO ANGULO
JEFE DE LAB. MEC. SUELOS - UCVC
Nº C.I.P. 76901



INFORME DE LABORATORIO N°

LC-01- 2014

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

OBRA : DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE MEDIANTE LA EVALUACIÓN DEL APROVECHAMIENTO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS EN LOS AANP
PRIMAVERA Y PACHACUTEC- LA BANDA DE SHILCAYO-2018

UBICACIÓN : DISTRITO DE BANDA DE SHILCAYO- PROVINCIA DE SAN MARTIN - REGION SAN MARTIN

FECHA MUESTREO : 17/05/2017

FECHA ENSAYO : 26/05/2017

MATERIAL : ARENA LIMOSA CON PRESENCIA DE ARCILLA DE COLOR NEGRO (0.19-0.78)

TEC. : W.V.Y

ING. RESP. : F.R.M

(LIMITE DE ATTERBERG)

NORMA ASTM-D-4318

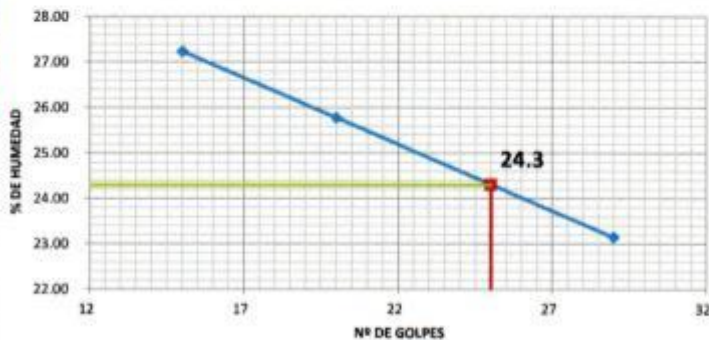
LIMITE LIQUIDO

MUESTRA	J	C	H		
RECIPIENTE N°					
R + S HUMEDO	48.50	41.00	45.80		
R + S SECO	42.70	36.00	40.50		
PESO - AGUA	5.80	5.00	5.30		
PESO - RECIPIENTE	21.40	16.60	17.60		
PESO - S SECO	21.30	19.40	22.90		
% DE HUMEDAD	27.23	25.77	23.14		
N° DE GOLPES	15	20	29		

LIMITE PLASTICO

MUESTRA	II	X			
RECIPIENTE N°					
R + S HUMEDO	28.10	24.80			
R + S SECO	27.20	23.80			
PESO - AGUA	0.90	1.00			
PESO - RECIPIENTE	21.80	17.70			
PESO - S SECO	5.40	6.10			
% DE HUMEDAD	16.67	16.39	16.53		

RESULTADOS
L.L.
24.3
L.P.
16.5
I.P.
7.8



WALTER D. SP41 NEZ
TEC DEL INGENIERO

2F&J INGENIERIA S.A.C.
Ing. Franklin Ramirez Sivarri
GERENTE GENERAL

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO S.A.C.
ING. JOSE MARCELO AREVALO ANGULO
JEFE DEL LAB. MEC. SUELOS - UCV
N° C.I.P. 76901



INFORME DE LABORATORIO N° 00-91- 2014

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

OBRA: "DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE MEDIANTE LA EVALUACION DEL APROVECHAMIENTO DE AGUAS SUBTERRANEAS EN LOS ALJIBOS PRIMAVERA Y PACRACUTED- LA BANDA DE SHILCAYO-2014"

UBICACIÓN: DISTRITO DE BANDA DE SHILCAYO - PROVINCIA DE SAN MARTIN - REGION SAN MARTIN

FECHA MUESTREO: 17/08/2017

FECHA ENSAYO: 24/08/2017

CALICATA: 1

MATERIAL: ARELLA DE BAJA A MEDIANA PLASTICIDAD DE COLOR AMARELO (0.70-1.10)

TSC: W.V.Y

MUESTRA: M-3

ING. RESP:

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

NORMA ASTM-D-422

Peso inicial seco: 300.2 g

Fraccion <N°4: 300.2 g

TAMIZ	ASBITO T-27	PESO RETENIDO	% RETENIDO	RETENIDO ACUMULADO	% RETENIDO ACUMULADO	% RETENIDO GLOBAL	ESPECIFICACION	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
10"	254.000							GRANULOMETRIA GLOBAL
8"	200.000							
7"	175.000							Peso Total: 300.2
6"	150.000							GRANULOMETRIA < 1"
5"	125.000							
4"	100.000							
3"	75.000							
2 1/2"	63.500							
2"	50.800	0.0	0.0	0.0	100.0			Peso Piedra: 0.0
1 1/2"	37.500	0.0	0.0	0.0	100.0			Peso arena: 300.2
1"	25.000	0.0	0.0	0.0	100.0			Peso Inicial: 300.2
3/4"	19.000	0.0	0.0	0.0	100.0			PORCENTAJE GRAVA: 0.0
1/2"	12.500	0.0	0.0	0.0	100.0			PORCENTAJE ARENA: 100.0
3/8"	9.500	0.0	0.0	0.0	100.0			CONSTANTES FISICAS
1/4"	6.300	0.0	0.0	0.0	100.0			L.L.: 30.8
N° 4	4.750	0.0	0.0	0.0	100.0			L.P.: 21.4
N° 6	3.350	0.2	0.2	0.2	100.0			L.P.: 11.2
N° 10	2.000	0.0	0.0	0.0	100.0			CLASIFICACION
N° 15	1.180	0.0	0.0	0.0	100.0			
N° 20	0.850	0.0	0.0	0.0	100.0			SUCS. AASHTO
N° 30	0.600	0.0	0.0	0.0	100.0			
N° 40	0.425	0.0	0.0	0.0	100.0			OBSERVACIONES
N° 50	0.300	0.0	0.0	0.0	100.0			
N° 60	0.250	0.0	0.0	0.0	100.0			
N° 80	0.175	0.0	0.0	0.0	100.0			
N° 100	0.150	0.0	0.0	0.0	100.0			
N° 200	0.075	0.0	0.0	0.0	100.0			
< N° 200	Fondo	179.8	59.9	100.0				
TOTAL		300.2	HUMEDAD NATURAL	12.81 %				

UNIVERSIDAD CESMA VALLEJO S.A.C.

ING. JOSE MARCELO AREVALO ANGULO

JEFE DE LAB. MEC. SUELOS - UCV

N° C.I.P. 76901

WALTER IBANEZ

TEC. DE LABORATORIO

2F&J INGENIERIA S.A.C.

ING. FRANKLIN RODRIGUEZ SUAREZ

INGENIERO GENERAL



INFORME DE LABORATORIO N° LC-01- 2014

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

OBRA : "DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE MEDIANTE LA EVALUACIÓN DEL APROVECHAMIENTO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS EN LOS AANH PRIMAVERA Y PACHACUTEC- LA BANDA DE SHILCAYO-2018"

UBICACIÓN : DISTRITO DE BANDA DE SHILCAYO- PROVINCIA DE SAN MARTIN - REGION SAN MARTIN

FECHA MUESTREO : 17/05/2017

FECHA ENSAYO : 16/05/2017

MATERIAL : ARCILLA DE BAJA A MEDIANA PLASTICIDAD DE COLOR AMARILLO (S.79-1.15)

TEC. : W.V.Y

ING. RESP. :

(LIMITE DE ATTERBERG)
NORMA ASTM-D-4318

LIMITE LIQUIDO

MUESTRA	J	C	H
RECIPIENTE N°			
R + S HUMEDO	27.30	32.80	52.80
R + S SECO	24.80	28.50	45.90
PESO - AGUA	2.70	4.10	6.90
PESO - RECIPIENTE	17.10	16.00	24.00
PESO - S SECO	7.50	11.90	21.90
% DE HUMEDAD	36.00	34.45	31.51
N° DE GOLPES	16	20	28

LIMITE PLASTICO

MUESTRA	II	X
RECIPIENTE N°		
R + S HUMEDO	21.80	43.39
R + S SECO	21.00	42.50
PESO - AGUA	0.80	0.85
PESO - RECIPIENTE	17.30	38.50
PESO - S SECO	3.70	4.00
% DE HUMEDAD	21.62	21.25

RESULTADOS

LL	32.6
LP	21.4
LP	11.2

32.6

WALTER D. PERA TEÑEZ
1° TEC. DE LABORATORIO

2F&J INGENIERIA S.A.C.
ING. PRINCIPAL: RAFAEL MORALES
GERENTE GENERAL

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO S.A.C.
ING. JOSE MARCELO AREVALO ANGULO
JEFE DE LAB. MEC. SUELOS - UCV
N° C.I.P. 76901



INFORME DE LABORATORIO N° 00-87- 2014

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

OBRA: "DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE MEDIANTE LA EVALUACIÓN DEL APROVECHAMIENTO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS EN LOS AA.HH. PRIMAVERA Y PACHACUTEC- LA BANDA DE SHILCATO-2014"

UBICACIÓN: DISTRITO DE BANDA DE SHILCATO - PROVINCIA DE SAN MARTÍN - REGIÓN SAN MARTÍN

FECHA MUESTREO: 17/05/2017

FECHA ENSAYO: 24/05/2017

TEC: W.V.V

CAUCATA: 1

MUESTRA: 4

MATERIAL: ARENA ARELLOSA DE COLOR ANARANJADA (1.15-3.85)

ING. RESP:

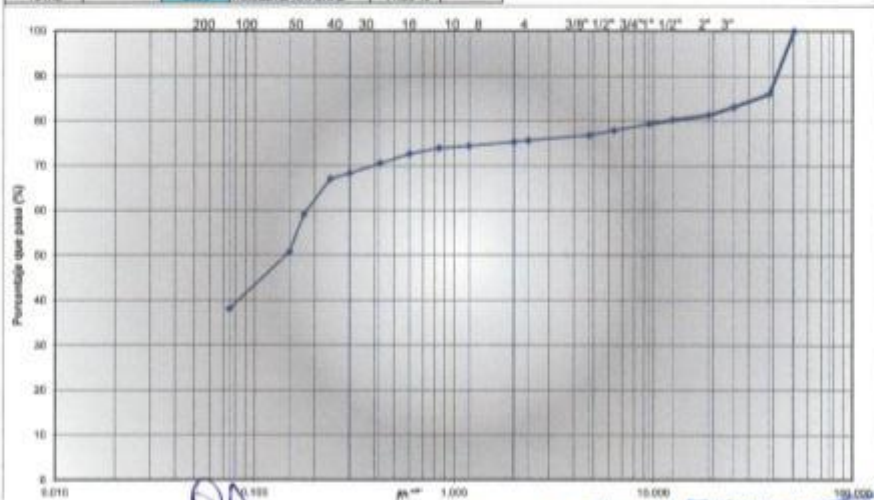
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

NORMA ASTM-D-422

Peso inicial seco: 955.0 g

Fración <Nº4: 733.9 g

TAMIZ	ANCHO T-FT (mm)	PESO RETENIDO	% RETENIDO	RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	% RETENIDO GLOBAL	ESPECIFICAC. GRANULOM.	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
10"	254.000							GRANULOMETRÍA GLOBAL
2"	50.800							Peso Total: 955.0
4"	101.600							GRANULOMETRÍA < 4"
20"	508.000							Peso Frío: 521.1
40"	1016.000							Peso arena: 733.9
60"	1524.000							Peso inicial: 955.0
75"	1905.000							PORCENTAJE GRAVA: 25.2
100"	2540.000							PORCENTAJE ARENA: 74.8
200"	5080.000	221.1	23.1	221.1	76.9			CONSTANTES FÍSICAS
400"	10160.000	16.9	1.8	238.0	75.0			L.L.: 35.2
600"	15240.000	1.8	0.2	239.8	74.0			L.P.: 26.9
800"	20320.000	0.9	0.1	240.7	73.9			I.P.: 14.8
1000"	25400.000	0.9	0.1	241.6	73.4			CLASIFICACIÓN
1250"	31750.000	0.9	0.1	242.5	72.9			SUCS. AASHTO
1500"	38100.000	0.9	0.1	243.4	72.6			OBSERVACIONES
1750"	44450.000	0.9	0.1	244.3	72.1			
2000"	50800.000	0.9	0.1	245.2	71.6			
2250"	57150.000	0.9	0.1	246.1	71.1			
2500"	63500.000	0.9	0.1	247.0	70.6			
2750"	69850.000	0.9	0.1	247.9	70.1			
3000"	76200.000	0.9	0.1	248.8	69.6			
3250"	82550.000	0.9	0.1	249.7	69.1			
3500"	88900.000	0.9	0.1	250.6	68.6			
3750"	95250.000	0.9	0.1	251.5	68.1			
4000"	101600.000	0.9	0.1	252.4	67.6			
4250"	107950.000	0.9	0.1	253.3	67.1			
4500"	114300.000	0.9	0.1	254.2	66.6			
4750"	120650.000	0.9	0.1	255.1	66.1			
5000"	127000.000	0.9	0.1	256.0	65.6			
5250"	133350.000	0.9	0.1	256.9	65.1			
5500"	139700.000	0.9	0.1	257.8	64.6			
5750"	146050.000	0.9	0.1	258.7	64.1			
6000"	152400.000	0.9	0.1	259.6	63.6			
6250"	158750.000	0.9	0.1	260.5	63.1			
6500"	165100.000	0.9	0.1	261.4	62.6			
6750"	171450.000	0.9	0.1	262.3	62.1			
7000"	177800.000	0.9	0.1	263.2	61.6			
7250"	184150.000	0.9	0.1	264.1	61.1			
7500"	190500.000	0.9	0.1	265.0	60.6			
7750"	196850.000	0.9	0.1	265.9	60.1			
8000"	203200.000	0.9	0.1	266.8	59.6			
8250"	209550.000	0.9	0.1	267.7	59.1			
8500"	215900.000	0.9	0.1	268.6	58.6			
8750"	222250.000	0.9	0.1	269.5	58.1			
9000"	228600.000	0.9	0.1	270.4	57.6			
9250"	234950.000	0.9	0.1	271.3	57.1			
9500"	241300.000	0.9	0.1	272.2	56.6			
9750"	247650.000	0.9	0.1	273.1	56.1			
10000"	254000.000	0.9	0.1	274.0	55.6			
TOTAL	Fondo	955.0	100.0	274.0	11.59 %			



WALTER FRA FRAÑEZ
TEC. DE LABORATORIO

2F&J INGENIERIA S.A.C.
Ing. Francisco Galindo Mareda
"INGENIERO CIVIL"

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO S.A.C.
ING. JOSÉ MARCELO AREVALO ANGULO
REF. DE LAB. MEC. SUELOS - UCV
N° C.I.P. 76901



INFORME DE LABORATORIO N°

LC-01- 2014

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

"DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE MEDIANTE LA EVALUACION DEL APROVECHAMIENTO DE AGUAS SUBTERRANEAS EN LOS AARH
PRIMAVERA Y PACACUTEC- LA BANDA DE SHILCAYO-2016"

OBRA

UBICACIÓN : DISTRITO DE BANDA DE SHILCAYO - PROVINCIA DE SAN MARTIN - REGION SAN MARTIN

FECHA MUESTREO : 17/05/2017

FECHA ENSAYO : 26/05/2017

MATERIAL : ARENA ARCILLOSA DE COLOR ANARANJADA (1.15-3.00)

TEC. :

W.V.V

ING. RESP. :

(LIMITE DE ATTERBERG)

NORMA ASTM-D-4318

LIMITE LIQUIDO

MUESTRA	J	C	H		
RECIPIENTE N°					
R + S HUMEDO	27.60	36.35	30.50		
R + S SECO	23.70	31.10	26.70		
PESO - AGUA	3.90	5.25	3.80		
PESO - RECIPIENTE	12.90	16.20	15.60		
PESO - S SECO	10.80	14.90	11.10		
% DE HUMEDAD	36.11	35.23	34.23		
N° DE GOLPES	18	25	32		

LIMITE PLASTICO

MUESTRA	II	X			
RECIPIENTE N°					
R + S HUMEDO	35.30	33.20			
R + S SECO	32.30	29.80			
PESO - AGUA	3.00	3.40			
PESO - RECIPIENTE	18.00	13.00			
PESO - S SECO	14.30	16.80			
% DE HUMEDAD	20.98	20.24	20.61		

RESULTADOS

LL

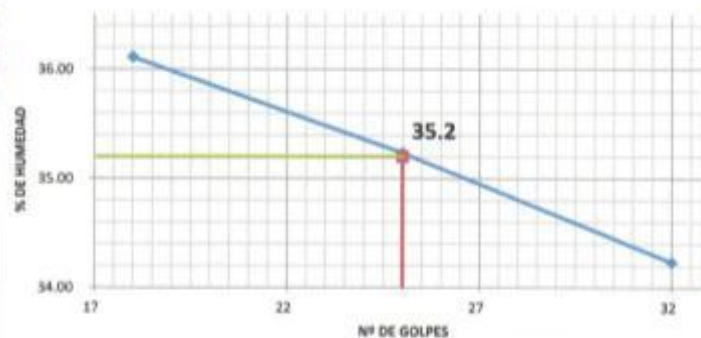
35.2

LP

20.6

LP

14.6



TERCERA S.A.
C/O DE LABOR

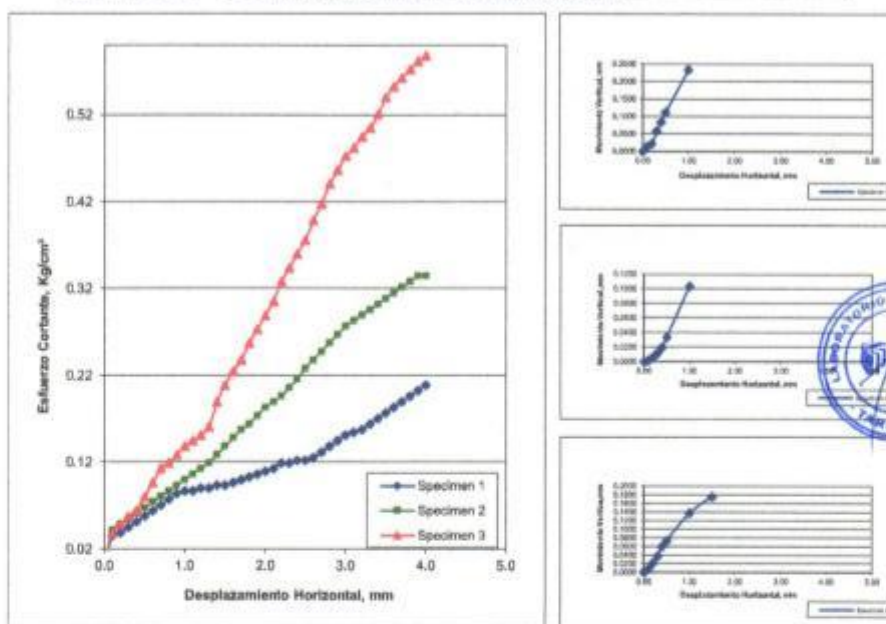
2F&J INGENIERIA S.A.C.
Ing. Franklin Ramirez Narced
Ingeniero Geomecanico

UNIVERSIDAD ALVARO VALLEJO S.A.C.
ING. JOSE MARCELO AREVALO ANGULO
JEFE DE LAB. MEC. SUELOS - UCV
N° C.I.P. 76901



ASTM D3080, AASHTO T236
PRUEBA DE CORTE DIRECTO DE LOS SUELOS BAJO
CONDICIONES DRENADO CONSOLIDADO

Proyecto: "DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE MEDIANTE LA EVALUACION DEL APROVECHAMIENTO DE AGUAS SUBTERRANEAS EN LOS AA.HH. PRIMAVERA Y PACHACUTEC- LA BANDA DE SHILCAYO-2016" Fecha: may-17
Ubicación: DISTRITO DE BANDA DE SHILCAYO - PROVINCIA DE SAN MARTIN - REGION SAN MARTIN
Calicata N°: 1 Muestra N°: 2 Profund.: 0.10-0.70
Descripción del Suelo: EL SUELO ES ARENA LIMOSA CON PRESENCIA DE ARCILLA



WALTER P. YBANEZ
TEC. D. INGENIERIA

ING. JOSE MARCELO AREVALO ANGULO
JEFE DE LAB. MEC. SUELOS - UCV
N° C.I.P. 76901

ASTM D3080 - AASHTO T236

Famey, Inc.



Análisis de la Regresión Lineal Simple

Esfuerzo Normal (σ)	Esfuerzo Cortante (τ)	$(\sigma)(\tau)$	σ^2	τ^2
0.25	0.21	0.05	0.062500000	0.0437
0.50	0.33	0.17	0.250000000	0.1118
1.00	0.59	0.59	1.000000000	0.3461
1.75	1.13	0.81	1.312500000	0.5015

				V(σ)
Esfuerzo normal promedio		Esfuerzo cortante promedio		Cov(σ, τ)
0.583333333		0.377196335		0.097222222
				0.049203404

Valores del Esfuerzo Normal y Esfuerzo Cortante corregidos por Regresión Lineal Simple

Esfuerzo Normal	Esfuerzo Cortante
0	0.081975908
0.25	0.208498948
0.50	0.335021988
1.00	0.588068068

Cohesión UU: 0.082 Kgf/cm²
Ángulo de fricción (ϕ): 26.84

$$r^2 = bb'$$

b	b'
0.50609216	1.975905177

$$r^2 = 0.99999012 < 0.8 \text{ Repetir ensayo}$$

$$r = 0.99999506$$

$$\text{Error} = 0.00098813 \%$$



WALTER YARA YANES
TEC. DE LABORATORIO

2F&J INGENIERIA S.A.C.
Ing. Francisco Yara Yanes
INGENIERO GEOTECNICO

UNIVERSIDAD DEL VALLE S.A.S.
ING. JOSÉ MARÍA LORA REVALO
JEFE DE LAB. M.C. SUELOS - UCV
N° C.E.P. 70801

ASTM D3080 - AASHTO T236

Formby, Inc.



2F&J INGENIERIA S.A.C.
CONSTRUYENDO EL DESARROLLO

RUC: 20601724449

PANEL FOTOGRAFICO

2F&J INGENIERIA S.A.C.
CONSTRUYENDO EL DESARROLLO



VISTA FOTOGRAFICA DONDE SE MUESTRA LA REALIZACION DE ENSAYOS DE LABORATORIO





**VISTA FOTOGRAFICA DONDE SE MUESTRA LA REALIZACION DE ENSAYOS
DE LABORATO**



PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

1. RESUMEN

1.1 Descripción de la infraestructura y operaciones.

En la actualidad la zona de estudio de los AA.H. Primavera y Pachacutec, no cuenta con un sistema de conexiones domiciliarias que les abastezca de agua potable, por lo que usualmente usan aguas subterráneas que en la zona mencionada existe en forma abundante, pero sin tener ningún control, incumpliendo con las normas vigentes.

Para mejorar esta situación se plantea la construcción de sistema que abastezca de agua potable mediante el aprovechamiento de las aguas subterráneas a los moradores de la zona de estudio, para ello se realizó un estudio de sondaje para la ubicación exacta de un punto favorable para la extracción de dicho recurso, teniendo en cuenta las secciones georesistivas que arrojaron una profundidad máxima de 79.2 metros. Se plantea además, la construcción de una cámara de bombeo de 2.50m. x 2.50m. donde estará ubicada la bomba de potencia de 5Hp, la cual llevará el agua subterránea extraída hacia un reservorio ubicada en la parte alta de la zona de estudio.

El caudal máximo horario requerido para un diseño de población futura es de 3.16lps, el cual será bombeado desde la cámara por 16hrs. escalonadas. Eso quiere decir que se buscará la mejor forma en horarios adecuados para ser llenados sin dejar de abastecer a la población.

Desde la cámara de bombeo las aguas subterráneas serán extraídas y enviadas al reservorio por medio de una línea de impulsión de 287.9mL. El reservorio será construido en un área de 6.00m. x 6.00m.

1.2 Descripción y evaluación de los principales impactos.

1.2.1 Impactos ambientales sobre el componente biológico.

La operación y el funcionamiento del sistema de agua potable mediante el aprovechamiento de las aguas subterráneas de la zona de estudio de los AA.HH. Primavera y Pachacutec, causarán un impacto positivo en cuanto al cuidado del medio ambiente ya que este estará bajo supervisión de las autoridades competentes, evitando así el uso indiscriminado e irresponsable de este esencial recurso hídrico.

1.2.2 Impactos ambientales sobre el componente físico.

Se producirá impactos nulos en cuanto al almacenamiento, ya que al tratarse de agua subterránea no cuenta con componentes físicos que dañen de manera notoria la infraestructura. Cabe mencionar que estos impactos no se producirán si la fuente de donde es bombeado el recurso funcione adecuada y eficientemente.

1.2.3 Impactos ambientales sobre el componente de la salud y socioeconómica.

Considerando que tanto en la operación como en el mantenimiento habrá un nulo riesgo en la salud de los trabajadores, ya que como se sabe que al tratarse de agua subterráneas no presentan riesgo alguno a la integridad personal.

Asimismo, debemos considerar los impactos positivos, que traerá consigo el diseño del sistema de agua potable, tanto en oferta laboral, en la operación y el mantenimiento de los demás componentes.

Durante el funcionamiento del sistema de agua potable mediante el aprovechamiento de las aguas subterráneas, los impactos serán positivos ya que se tendrá un uso más eficiente y confiable del recurso hídrico, menos incidencia de enfermedades de origen hídrico, mayor cuidado en la salud de los usuarios y sobre todo contar con conexiones en sus domicilios.

1.3 Plan de manejo ambiental (PMA)

El PMA ha sido elaborado en base a medidas de mitigación planteados de acuerdo a los impactos más significativos que se pueden presentar. Las medidas de mitigación son para contrarrestar, reducir o eliminar los impactos ambientales negativos y cumplir con las normas establecidas.

Tabla: medidas de mitigación y optimización.

IMPACTO DE MITIGACIÓN Y OPTIMIZACIÓN.	TIPO	MEDIDAS O COMENTARIOS PARA LA MITIGACIÓN / OPTIMIZACIÓN
Creación de un área de paisaje	Positivo	Los arboles ayudarán con el control de la recepción de aguas subterráneas purificándolas naturalmente. Entre otros beneficios, contribuyen a un entorno natural y agradable.
Creación de puestos de trabajos durante la etapa de operación y mantenimiento.	Positivo	<ul style="list-style-type: none">- Contratación de 02 operarios.- Mano de obra eventual.- Contratar personal de la zona, con su respectiva capacitación.
Manejo de aguas subterráneas	Positivo	Se contará con un plan

		estratégico de educación orientado a la participación de la población en su conjunto en cuanto a la problemática ambiental y el manejo sostenible de los recursos.
Eficiencia del uso del agua subterránea	Positivo	<ul style="list-style-type: none"> - Monitoreo trimestral para verificar la calidad de la fuente de donde se extraiga el recurso. - Garantizar la no contaminación de la fuente. - Comparar los valores obtenidos con las normas vigentes.
Reducción de enfermedades entéricas y parasitarias.	Positivo	<ul style="list-style-type: none"> - Monitorear constantemente la cloración del agua para el consumo.
Proliferación de mosquitos (zancudos) y otros.	Negativo	<ul style="list-style-type: none"> - Control biológico. - Buen mantenimiento y funcionamiento del sistema.

1.3.2 Programa de monitoreo.

Es el instrumento que permite, de manera sistemática y organizada:

- Velar por el cumplimiento del PMA y los compromisos ambientales.
- Verificar que las condiciones ambientales se encuentren dentro de los Límites Máximos Permisibles, durante la operación y mantenimiento del sistema, así como los mecanismos de respuestas ante casos de contingencias y/o desastres naturales,
- Verificar las prácticas ambientales del personal que ejecuta el proyecto.
- Se debe monitorear mensualmente durante un año, luego de ello es recomendable un monitoreo trimestral.

1.4 Conclusiones y Recomendaciones.

- ✓ La zona de estudio de los AA.HH. Primavera y Pachacutec, se encuentra ubicado en el distrito de La Banda de Shilcayo, provincia de San Martín, región San Martín. La mencionada zona de estudio no cuenta con un sistema de agua potable que brinde a sus pobladores el recurso tan importante para el uso de los quehaceres diarios.
- ✓ Los factores más impactados son la calidad del agua subterránea extraída de manera indiscriminada y sin ningún control de por medio, contaminándolas por el uso irracional con los desechos orgánicos y químicos arrojados directa e indirectamente.
- ✓ Muchos factores ambientales se verán impactados positivamente por el buen funcionamiento, operación y mantenimiento del sistema de agua potable, entre ellos el uso eficiente del recurso hídrico, menor incidencia de enfermedades y por consiguiente una mejor salud en los pobladores de la zona de estudio.
- ✓ Se recomienda cumplir con las actividades de mitigación y/o optimización propuesta en el presente PMA, para el beneficio de los moradores de la zona de estudio.

- ✓ Es importante que las autoridades locales participen activamente en la verificación del buen funcionamiento del sistema.
- ✓ El mantenimiento y operación del sistema debe ser objetivo fundamental del operador, de no cumplir con el cuidado diario, en poco tiempo se podría presentar deterioros. El operador debe ser capacitado para poder realizar el trabajo de manera más eficiente y asegurar el correcto funcionamiento del sistema.

COSTOS Y PRESUPUESTOS

Presupuesto General del Proyecto

COSTOS DIRECTO	311,383.24
GASTOS GENERALES	46,707.49
UTILIDAD (10%)	31,138.32
SUB TOTAL	389,229.05
IMPUESTOS (IGV 18%)	70,061.23
PRESUPUESTO TOTAL	459,290.28

Son: Cuatrocientos cincuenta y nueve mil doscientos noventa y 28/100 soles.

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
“UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO”

PROYECTO: DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE MEDIANTE LA EVALUACION DEL APROVECAHMIENTO DE AGUAS SUBTERRANEAS
EN LOS AA.HH. PRIMAVERA Y PACHACUTEC. LA BANDA SHICALCAYO - 2016

UBICACIÓN: AA.HH : PRIMAVERA Y PACHACUTEC
DISTRITO : LA BANDA DE SHILCAYO
PROVINCIA : SAN MARTIN
REGION : SAN MARTIN

FECHA: 01/07/2017

MÓDULO: CASSETAY RESERVORIO

RESUMEN DE METRADOS

ITEM	DESCRIPCIÓN	METRADO	UND.
01	OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD		
01.01	OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES		
01.01.02	TRABAJOS PRELIMINARES		
01.01.02.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	99.51	m2
01.01.03	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO		
01.01.03.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO CON EQUIPO TOPOGRAFICO	85.30	m2
02	ESTRUCTURAS		
02.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
02.01.01	EXCAVACION DE CIMIENTO CORRIDO	11.19	m3
02.01.02	RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO	6.40	m3
02.01.03	NIVELACION INTERIOR Y EXTERIOR APISONADO	48.80	m2
02.01.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL Dp=50 m.	25.30	m3
02.02	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE		
02.02.01	FALSO PISO		
02.02.01.01	CONCRETO $f_c=140$ kg/cm2 EN FALSO PISO DE e= 4"	16.50	m2
02.02.02	CIMIENTO CORRIDO		
02.02.02.01	CONCRETO CIMIENTO CORRIDO $f_c=140$ kg/cm2	2.30	m3
02.02.02.02	CONCRETO CIMIENTO CORRIDO $f_c=175$ kg/cm2	1.80	m3
02.02.03	SOBRECIMIENTO		
02.02.03.01	SOBRECIMIENTO DE DE CONCRETO $f_c=140$ kg/cm2	0.90	m3
02.02.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SOBRECIMIENTO	10.80	m2
02.02.04	SOLADO		
02.02.04.01	CONCRETO $f_c=140$ kg/cm2 EN SOLADO DE e=4"	1.00	m2
02.02.05	VEREDA		
02.02.05.01	CONCRETO $f_c=140$ kg/cm2 EN VEREDA	14.00	m2
02.03	OBRAS DE CONCRETO ARMADO		
02.03.01	ZAPATAS CORRIDA		
02.03.01.01	CONCRETO $f_c=210$ kg/cm2 EN ZAPATAS	6.70	m3
02.03.01.02	ACERO DE REFUERZO $\varnothing=1/2"$ $f_y=4200$ kg/cm2 EN ZAPATAS	242.30	kg
02.03.02	MURO DE CONCRETO ARMADO		
02.03.02.01	CONCRETO $f_c=210$ kg/cm2 EN MURO	13.00	m3
02.03.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MURO	78.40	m2
02.03.02.03	ACERO DE REFUERZO $\varnothing=1/2"$ $f_y=4200$ kg/cm2 DE MURO	605.10	kg
02.03.02.04	ACERO DE REFUERZO $\varnothing=3/8"$ $f_y=4200$ kg/cm2 DE MURO	40.30	kg
02.03.03	TAPA DE RESERVORIO		
02.03.03.01	CONCRETO $f_c=210$ kg/cm2 EN tapa	3.80	m3
02.03.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO en tapa	3.10	m2
02.03.03.03	ACERO DE REFUERZO $\varnothing=3/8"$ $f_y=4200$ kg/cm2 EN tapa	114.50	kg
02.03.03.04	ACERO DE REFUERZO $\varnothing=1/4"$ $f_y=4200$ kg/cm2 DE MURO	27.00	kg
02.03.04	COLUMNAS		
02.03.04.01	CONCRETO $f_c=210$ kg/cm2 EN COLUMNAS	1.30	m3
02.03.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE COLUMNAS	18.40	m2
02.03.04.03	ACERO DE REFUERZO $\varnothing=1/2"$ $f_y=4200$ kg/cm2 DE COLUMNAS	113.30	kg
02.03.04.04	ACERO DE REFUERZO $\varnothing=3/8"$ $f_y=4200$ kg/cm2 DE COLUMNAS	61.10	kg

02.03.05	VIGAS		
02.03.05.01	CONCRETO $f_c=210$ kg/cm ² EN VIGAS	2.20	m ³
02.03.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS	7.80	m ²
02.03.05.03	ACERO DE REFUERZO $\varnothing=1/2"$ $f_y=4200$ kg/cm ² EN VIGAS	42.00	kg
02.03.05.04	ACERO DE REFUERZO $\varnothing=3/8"$ $f_y=4200$ kg/cm ² EN VIGAS	14.60	kg
02.03.06	LOSA MACIZA EN FONDO DE RESERVORIO		
02.03.06.01	CONCRETO $f_c=210$ kg/cm ² EN LOSAS	3.60	m ³
02.03.06.02	ACERO DE REFUERZO $\varnothing=3/8"$ $f_y=4200$ kg/cm ² EN LOSAS	170.30	kg
02.03.07	LOSA MACIZA EN TECHO-CASETA DE VÁLVULAS		
02.03.07.01	CONCRETO $f_c=210$ kg/cm ² EN LOSA	2.70	m ³
02.03.07.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA MACIZA	14.20	m ³
02.03.07.03	ACERO DE REFUERZO $\varnothing=3/8"$ $f_y=4200$ kg/cm ² EN LOSA	73.10	kg
02.04	ESTRUCTURA DE MADERA Y COBERTURA		
02.04.01	ESTRUCTURA DE MADERA		
02.04.01.01	VIGAS DE MADERA DE 2" x 6"	8.10	m
02.04.01.05	CORREAS DE MADERA DE 2"x3"	15.60	m
02.04.02	COBERTURAS		
02.04.02.01	COBERTURA DE CALAMINA ONDULADA GALVANIZADA	12.00	m ²
03	ARQUITECTURA		
03.01	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA		
03.01.01	MUROS Y TABIQUERIA DE ALBAÑILERIA DE 14X9X24 cm.	37.60	m ²
03.02	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS		
03.02.01	TARRAJEO EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES $e=1.50$ cm.	75.20	m ²
03.02.02	TARRAJEO EN MURO DE RESERVORIO INTERIORES Y EXTERIORES $e=1.50$ cm.	78.40	m ²
03.02.03	TARRAJEO DE SUPERFICIES COLUMNAS $e=1.50$ cm	15.40	m ²
03.02.04	TARRAJEO DE SUPERFICIES EN VIGAS $e=1.50$ cm	0.60	m ²
03.02.05	TARRAJEO DE SUPERFICIES EN VIGA DE RESERVORIO EXTERIOR Y INTERIORE $e=1.50$ cm	13.60	m ²
03.02.06	VESTIDURA DE DERRAMES	30.30	m
3.03	PISOS Y PAVIMENTOS		
03.03.05	PISOS DE MORTERO $f_c=175$ kg/cm ² CON ACABADO ALISADO SIN COLOREAR $e=5.00$ cm	31.10	m ²
3.04	CARPINTERIA METALICA		
03.04.01	VENTANA FIERRO LISO 1/2"	1.50	m ²
03.04.02	VENTANA EN CASETA DE VALV. DE TC. 2"x2" C. MALLA ELECTROSOLD.	1.20	m ²
3.05	CARPINTERIA DE MADERA		
03.05.01	PUERTA DE MADERA APANELADA TIPO P-1 DE 0.80 x 2.10m	1.00	und.
03.05.02	PUERTA DE MADERA APANELADA TIPO P-2 DE 1.00 x 2.30m	1.00	und.
3.06	CERRAJERIA		
03.06.01	BISAGRA CAPUCHINA DE 3 1/2" X 3 1/2"	6.00	und
03.06.02	CERRADURA DE 03 GOLPES EN PUERTAS	2.00	und
3.07	PINTURA		
03.07.01	PINTURA LATEX EN MUROS DE CASETA INTERIORES Y EXTERIORES A DOS MANOS	52.40	m ²
03.07.02	PINTURA LATEX EN MURO DE RESERVORIO INTERIORES Y EXTERIORES $e=1.50$ cm.	13.60	m ²
03.07.03	PINTURA LATEX EN COLUMNAS EXTERIOR Y INTERIOR $e=1.50$ cm	7.30	m ²
03.07.04	PINTURA LATEX EN VIGAS EXTERIOR Y INTERIOR $e=1.50$ cm	0.60	m ²
03.07.05	PINTURA LATEX EN VIGA DE RESERVORIO EXTERIOR Y INTERIORE $e=1.50$ cm	13.60	m ²
03.07.06	PINTURA LATEX EN DERRAMES A DOS MANOS	30.30	m ²

04	INSTALACIONES SANITARIAS		
4.01	SISTEMA DE AGUA		
04.01.01	OBRAS PRELIMINARES		
04.01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL (con pico, lampa, y carretilla)	3,001.20	m2
04.01.01.02	TRAZO NIVELES Y REPLANTEO (con Teodolito o Nivel)	1,875.80	m2
04.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
04.01.02.01	EXCAVACION DE ZANJA PARA TUBERIAS	2,250.90	m3
04.01.02.02	REFINE NIVELACION Y COMPACTACION DE FONDO DE ZANJA	1,875.80	m2
04.01.02.03	CAMA DE ARENA DE 0.10 M.	1,875.80	m2
04.01.02.04	RELLENO CON MATERIAL PROPIO (MANUAL)	2,456.20	m3
04.01.02.05	APILAMIENTO DE MATERIAL EXCEDENTE CON CARRETELLA	255.10	m3
04.01.02.06	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE 30m	255.10	m3
4.02	REDES DE DISTRIBUCION Y ACCESORIOS		
04.02.01	TUBERIA DE PVC C-7.5 90mm	3,476.70	ml.
04.02.02	TUBERIA DE PVC C-7.5 75mm	292.40	ml.
04.02.03	CODO Ø 75mmx45° DE PVC	1.00	und.
04.02.04	CODO Ø 90mmx90° DE PVC	6.00	und.
04.02.05	CODO Ø 90mmx45° DE PVC	2.00	und.
04.02.06	CODO Ø 90mmx110° DE PVC	2.00	und.
04.02.07	TEE Ø 90mm DE PVC	9.00	und.
04.02.08	TEE Ø 75mm DE PVC	2.00	und.
04.02.09	TAPON Ø 90mm	6.00	und.
04.02.10	CRUZ Ø 90mm	11.00	und.
04.02.11	BRIDA P/ ANCLAJE DE SECCION CUADRADA 90mm	2.00	und.
04.02.12	BRIDA P/ ANCLAJE DE SECCION CUADRADA 75mm	1.00	und.
04.02.13	TRANSICION DUCTIL PVC 110mm	1.00	und.
04.02.14	TRANSICION DUCTIL PVC 90mm	1.00	und.
04.02.15	TRANSICION DUCTIL PVC 75mm	1.00	und.
04.02.16	BRIDA ROMPE AGUA 90 mm	1.00	und.
04.02.17	CANASTILLA DE BRONCE 110mm	2.00	und.
4.04	INSTALACION DE VALVULAS		
04.04.01	VALVULA TIPO MAZZA DE 110MM.	1.00	und.
04.04.02	VALVULA DE COMPUERTA 90mm	3.00	und.
04.04.03	VALVULA DE COMPUERTA 75mm	1.00	und.
04.04.04	VALVULA DE AIRE 1/2"	1.00	und.
4.05	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION		
04.03.01	PRUEBA HIDRAULICA PARA TUBERIAS DE AGUA	3,751.50	m
04.03.02	DESINFECCION DE TUBERIAS DE PVC PARA AGUA	3,751.50	m
05	INSTALACIONES ELECTRICAS		
05.01	SALIDA PARA ALUMBRADOS		
05.01.01	SALIDA DE TECHO - SPOT LIGHT	2.00	pto
05.02	SALIDA PARA INTERRUPTOR		
05.02.01	SALIDA PARA INTERRUPTOR SIMPLE	2.00	pto
05.02.02	SALIDA PARA TOMACORRIENTE	2.00	pto
05.04	SALIDA ESPECIAL PARA ELECTROBOMBA		
05.04.01	SALIDA PARA BOMBA DE AGUA	1.00	pto
05.05	ALIMENTADOR ELECTRICO		
05.05.02	ALIMENTADOR 1x2.5mm2 (N) NX20H	20.00	m
05.05.03	ALIMENTADOR 1x4.0mm2 (N) NX20H	20.00	m
05.09	TABLEROS ELECTRICOS		
05.09.02	TABLERO DE DISTRIBUCION PARA CORRIENTE ALTERNA		
05.09.02.01	TAB.AUT. 1-2X40A, 1-2X15A, 1-2X40A, IDF 25AMP, 1-2x40A RES.	2.00	pza
05.11	ARTEFACTOS DE ILUMINACION		
05.11.02	SPOT LIGHT LED DE 20W	2.00	u

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

PROYECTO: DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE MEDIANTE LA EVALUACION DEL APROVECAHMIENTO DE AGUAS SUBTERRANEAS EN LOS AA.HH.
PRIMAVERA Y PACHACUTEC. LA BANDA SHICALCAYO - 2016

UBICACIÓN: AA.HH : PRIMAVERA Y PACHACUTEC
DISTRITO : LA BANDA DE SHILCAYO
PROVINCIA : SAN MARTIN
REGION : SAN MARTIN

FECHA:
METRADO CASETA Y RESERVORIO

01/07/2017

METRADOS

ITEM	DESCRIPCIÓN	N° DE VECES	METRADO			PARCIAL	TOTAL	UND.
			LARGO	ANCHO	ALTO			
01	OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD							
01.01	OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES							
01.01.02	TRABAJOS PRELIMINARES							
01.01.02.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL						99.51	m2
	CASETA	1.00	3.50	3.50	-	12.25	12.30	
			AREA CAD					
	RESERVORIO	1.00	41.85		-	41.85	41.85	
	CASETA DE VALVULAS	1.00	45.36		-	45.36	45.36	
01.01.03	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO		AREA CAD					
01.01.03.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO CON EQUIPO TOPOGRAFICO						85.30	m2
	CASETA	1.00	3.50	3.50	-	12.25	12.30	m2
			AREA CAD					
	RESERVORIO	1.00	41.85		-	41.85	41.85	
	CASETA DE VALVULAS	1.00	31.15		-	31.15	31.15	

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
"UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO"

PROYECTO: DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE MEDIANTE LA EVALUACION DEL APROVECAHMIENTO DE AGUAS SUBTERRANEAS EN LOS
AA.HH. PRIMAVERA Y PACHACUTEC. LA BANDA SHICALCAYO - 2016

UBICACIÓN: AA.HH : PRIMAVERA Y PACHACUTEC
DISTRITO : LA BANDA DE SHILCAYO
PROVINCIA : SAN MARTIN
REGION : SAN MARTIN

FECHA: 01/07/2017
METRADO ESTRUCTURA - CASETA Y RESERVORIO

ITEM	DESCRIPCIÓN	N° DE VECES	METRADO			PARCIAL	TOTAL	UND.
			LARGO	ANCHO	ALTO			
02	ESTRUCTURAS							
02.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS							
02.01.01	EXCAVACION DE CIMENTACION CORRIDO						11.19	m3
	CASETA	1.00	2.28	-		2.28		
	RESERVORIO	1.00	6.66	-		6.66		
	CASETA DE VALVULAS	1.00	2.25	-		2.25		
02.01.02	RELLENO CON MATERIAL DE PROPIO						6.40	m3
	RESERVORIO	1.00	5.32	-		6.38		
02.01.03	NIVELACION INTERIOR Y EXTERIOR APISONADO						48.80	m2
	EN CASETA	1.00	6.25	-		6.25		
	RESERVORIO	1.00	31.17	-		31.17		
	CASETA DE VALVULAS	1.00	11.39	-		11.39		
02.01.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL Dp=30 mts	N° Veces	Vol excav	Vol Rell.	Factor	Subtotal	25.30	m3
	EXCAVACION DE CIMENTACION CORRIDO	1.00	11.19	-	1.15	16.09		
	VOLUMEN DE RELLENO	1.00	6.40	-	1.15	9.20		
02.02	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE							
02.02.01	FALSO PISO							
02.02.01.01	FALSO PISO DE e= 4" DE MORTERO fc=140 kg/cm2		AREA CAD				16.50	m2
	EN CASETA DE BOMBEO	1.00	5.14	-		5.14		
	CASETA DE VALVULA	1.00	11.39	-		11.39		
02.02.02	CIMIENTO CORRIDO							
02.02.02.01	CIMIENTO CORRIDO DE CONCRETO fc=140 kg/cm2						2.30	m3
	EJE 1 - 2 ENTRE A-B	2.00	2.50	0.60	0.50	1.50		
	EJE A-B ENTRE 1- 2	2.00	1.30	0.60	0.50	0.78		
02.02.02.02	CIMIENTO CORRIDO DE CONCRETO fc=175 kg/cm2						1.80	m3
	CASETA DE VALVULAS							
	eje 1 y 2	2.00	4.20	0.40	0.40	1.34		
	eje A	1.00	2.65	0.40	0.40	0.42		
02.02.03	SOBRECIMIENTO							
02.02.03.01	SOBRECIMIENTO CONCRETO DE fc=140 kg/cm2						0.90	m3
	EN CASETA DE BOMBEO	3.00	0.30	0.15	2.00	0.27		
		1.00	0.30	0.15	1.00	0.05		
	CASETA DE VALVULAS	2.00	0.40	0.15	3.60	0.43		
		1.00	0.40	0.15	2.00	0.12		
02.02.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN SOBRECIMIENTO						10.80	m2
		6.00	2.00		0.30	3.60		
		2.00	1.00		0.30	0.60		
		1.00	0.15		0.30	0.05		
	CASETA DE VALVULAS	4.00	3.60		0.40	5.76		
		1.00	2.00		0.40	0.80		

02.02.04	SOLADO						1.00	m2
02.02.04.01	CONCRETO $f_c=140$ kg/cm2 EN SOLADO DE $e=4"$	2.00	3.60		0.10	0.72		
		1.00	2.80		0.10	0.28		
02.02.05	VEREDA						14.00	m2
02.02.05.01	CONCRETO $f_c=100$ kg/cm2 EN VEREDA	1.00	13.97			13.97		
02.03	OBRAS DE CONCRETO ARMADO							
02.03.01	ZAPATA CORRIDA							
02.03.01.01	CONCRETO $f_c=210$ kg/cm2 EN ZAPATA CORRIDA						6.70	m3
	RESERVORIO	1.00	6.66	-		6.66		
02.03.01.02	ACERO DE REFUERZO $\varnothing=1/2"$ $f_y=4200$ kg/cm2 EN ZAPATA CORRIDA					242.26	242.30	kg
02.03.02	MURO DE CONCRETO ARMADO EN RESERVORIO						13.00	m3
02.03.02.01	CONCRETO $f_c=210$ kg/cm2 EN MURO DE CONCRETO	1.00	5.00	-	2.60	13.00		
02.03.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN MURO						78.40	m2
	RESERVORIO EXTERIOR	1.00	17.50	-	2.10	36.75		
	INTERIOR	1.00	15.71	-	2.65	41.63		
02.03.02.03	ACERO DE REFUERZO $\varnothing=1/2"$ $f_y=4200$ kg/cm2 EN MURO					605.14	605.10	kg
02.03.02.04	ACERO DE REFUERZO $\varnothing=3/8"$ $f_y=4200$ kg/cm2 EN MURO					40.32	40.30	kg
02.03.03	TAPA DE RESERVORIO						3.80	m3
	AREA CAD.							
02.03.03.01	CONCRETO $f_c=210$ kg/cm2 EN TAPA	1.00	29.13	-	0.13	3.79		
02.03.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN TAPA						3.10	m2
		1.00	24.13		0.13	3.14		
02.03.03.03	ACERO DE REFUERZO $\varnothing=3/8"$ $f_y=4200$ kg/cm2 EN TAPA					114.49	114.50	kg
02.03.03.04	ACERO DE REFUERZO $\varnothing=1/4"$ $f_y=4200$ kg/cm2 EN TAPA					27.03	27.00	kg
02.03.04	COLUMNAS							
02.03.04.01	CONCRETO $f_c=210$ KG/CM2 EN COLUMNAS						1.30	m3
	C-1	4.00	0.25	0.25	2.50	0.63		
	EN CASETA DE VALVULAS C-1	4.00	0.25	0.25	2.65	0.66		
02.03.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN COLUMNAS						18.40	m2
	C-1 EJE A 2-2	2.00	-	0.94	2.60	4.89		
	C-1 EJE A ENTRE 1	1.00	-	0.94	3.10	2.91		
	C-1 EJE B ENTRE 1	1.00	-	0.91	3.10	2.81		
	EN CASETA DE VALVULAS	3.00	-	0.70	2.65	5.57		
		1.00	-	0.85	2.65	2.25		
02.03.04.03	ACERO DE REFUERZO $\varnothing=1/2"$ $f_y=4200$ kg/cm2 DE COLUMNAS					113.26	113.30	kg
02.03.04.04	ACERO DE REFUERZO $\varnothing=3/8"$ $f_y=4200$ kg/cm2 DE COLUMNAS					61.11	61.10	kg

02.03.05	VIGAS DE AMARRE								
02.03.05.01	CONCRETO $f_c=210$ kg/cm ² EN VIGAS							2.20	m ³
	EN CASETA	4.00	1.00	0.15	0.20	0.12			
	RESERVORIO	1.00	5.88		0.35	2.06			
02.03.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN VIGAS							7.80	m ²
	EN CASETA	2.00	2.00	-	0.40	1.60			
		1.00	2.00	-	0.55	1.10			
		1.00	1.00	-	0.55	0.55			
	RESERVORIO EXTERIOR	1.00	7.39	-	0.35	2.59			
	INTERIOR	1.00	5.69	-	0.35	1.99			
02.03.05.03	ACERO DE REFUERZO $\varnothing=1/2"$ $f_y=4200$ kg/cm ² EN VIGAS DE AMARRE					41.98	42.00		kg
02.03.05.04	ACERO DE REFUERZO $\varnothing=3/8"$ $f_y=4200$ kg/cm ² EN VIGAS DE AMARRE					14.56	14.60		kg
02.03.06	LOSA MACIZA EN FONDO DE RESERVORIO								
02.03.06.01	CONCRETO $f_c=210$ kg/cm ² EN LOSA-FONDO DE RESERVORIO							3.60	m ³
	LOSA	1.00	14.52		0.25	3.63			
02.03.06.02	ACERO DE REFUERZO $\varnothing=1/2"$ $f_y=4200$ kg/cm ² EN LOSA-FONDO DE RESERV.					170.28	170.30		kg
02.03.07	LOSA MACIZA EN TECHO-CASETA DE VÁLVULAS								
02.03.07.01	CONCRETO $f_c=210$ kg/cm ² EN LOSA-CASETA DE VÁLVULAS							2.70	m ³
	LOSA	4.15	3.30		0.20	2.74			
02.03.07.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN LOSA MACIZA								
	LOSA inferior	3.95	3.00			11.85	14.20		m ²
	LOSA laterales	11.60	0.20			2.32			
02.03.07.03	ACERO DE REFUERZO $\varnothing=3/8"$ $f_y=4200$ kg/cm ² EN LOSA-CASETA DE VÁL.					73.08	73.10		kg
02.04	ESTRUCTURA DE MADERA Y COBERTURA								
02.04.01	ESTRUCTURA DE MADERA								
02.04.01.01	VIGAS DE MADERA DE 2" x 6"						8.10		m
		2.00	4.03	-	-	8.06			
02.04.01.02	CORREAS DE MADERA DE 2"x3"						15.60		m
		1.00	15.60	-	-	15.60			
02.04.02	COBERTURAS								
02.04.02.01	COBERTURA DE CALAMINA ONDULADA GALVANIZADA						12.00		m ²
	Proteccion CASETA	1.00	4.18	2.50	-	10.45			
	Proteccion de ventanas V1	1.00	0.50	1.00	-	0.50			
	V2	1.00	0.50	2.00	-	1.00			

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
“Direccion de Obras, Desarrollo Urbano y Saneamiento”


PROYECTO: DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE MEDIANTE LA EVALUACION DEL APROVECAHMIENTO DE AGUAS SUBTERRANEAS
EN LOS AA.HH. PRIMAVERA Y PACHACUTEC. LA BANDA SHICALCAYO - 2016

UBICACIÓN: AA.HH : PRIMAVERA Y PACHACUTEC
DISTRITO : LA BANDA DE SHILCAYO
PROVINCIA : SAN MARTIN
REGION : SAN MARTIN

FECHA: 01/07/2017
METRADO ACERO - CASETA Y RESERVORIO

PARTIDA	DISEÑO DEL FIERRO	Ø	CANT	N° ELEM.	LONG.	LONGITUD POR Ø (en m.)						
						1/4"	8mm	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"
02.03.01.02	ACERO Ø1/2" FY=4200kg/cm2 EN ZAPATA CORRIDA											
ZAPATA												
ACERO LONGITUDINAL		1/2"	101	1.00	0.85				85.85			
		1/2"	1	1.00	20.16				20.16			
		1/2"	1	1.00	19.54				19.54			
		1/2"	1	1.00	18.91				18.91			
		1/2"	1	1.00	18.28				18.28			
		1/2"	1	1.00	17.65				17.65			
		1/2"	1	1.00	17.02				17.02			
		1/2"	1	1.00	16.39				16.39			
		1/2"	1	1.00	15.77				15.77			
		1/2"	1	1.00	15.14				15.14			
		Peso en Kilogramos por metro lineal				0.25	0.40	0.56	0.99	1.55	2.24	3.97
		Longitud Total por Ø en metros lineal				0.00	0.00	0.00	244.71	0.00	0.00	0.00
		Total en Kilogramos por Ø				0.00	0.00	0.00	242.26	0.00	0.00	0.00
												TOTAL
02.03.02.02	ACERO Ø1/2" FY=4200kg/cm2 EN MURO											
02.03.02.03	ACERO Ø3/8" FY=4200kg/cm2 EN MURO											
acero 1/2"		1/2"	1	75.00	3.75				281.25			
		1/2"	1	10.00	18.00				180.00			
		1/2"	1	75.00	2.00				150.00			
acero 3/8"		3/8"	1	4.00	18.00			72.00				
		Peso en Kilogramos por metro lineal				0.25	0.40	0.56	0.99	1.55	2.24	3.97
		Longitud Total por Ø en metros lineal				0.00	0.00	72.00	611.25	0.00	0.00	0.00
		Total en Kilogramos por Ø				0.00	0.00	40.32	605.14	0.00	0.00	0.00
												TOTAL
												EN KG
												645.46

02.03.03.02	ACERO Ø1/2" FY=4200kg/cm2 EN TAPA DE RESERV.																
02.03.03.03	ACERO Ø3/8" FY=4200kg/cm2 EN MURO																
acero 3/8"					3/8"	1	87.00	2.35			204.45						
			2.35														
acero 1/4"					1/4"	1	1.00	18.28	18.28								
					1/4"	1	1.00	16.71	16.71								
					1/4"	1	1.00	15.14	15.14								
					1/4"	1	1.00	13.57	13.57								
					1/4"	1	1.00	12.00	12.00								
					1/4"	1	1.00	10.42	10.42								
					1/4"	1	1.00	7.85	7.85								
					1/4"	1	1.00	6.28	6.28								
					1/4"	1	1.00	4.71	4.71								
					1/4"	1	1.00	3.14	3.14								
							Peso en Kilogramos por metro lineal			0.25	0.40	0.56	0.99	1.55	2.24	3.97	TOTAL
							Longitud Total por Ø en metros lineal			108.10	0.00	204.45	0.00	0.00	0.00	0.00	EN KG
							Total en Kilogramos por Ø			27.03	0.00	114.49	0.00	0.00	0.00	0.00	141.52
02.03.04.03	ACERO Ø1/2" FY=4200kg/cm2 EN COLUMNAS																
02.03.04.04	ACERO Ø3/8" FY=4200kg/cm2 EN COLUMNAS																
C1 caseta					1/2"	2	4.00	3.30			26.40						
			3.10														
			0.20														
					3/8"	2	14.00	0.88			24.64						
			0.88														
C2 caseta					1/2"	2	4.00	3.80			30.40						
			3.60														
			0.20														
					3/8"	2	18.00	0.88			31.68						
			0.88														
C1 caseta de valvulas					1/2"	4	4.00	3.60			57.60						
			3.40														
			0.20														
					3/8"	4	15.00	0.88			52.80						
			0.88														
							Peso en Kilogramos por metro lineal			0.25	0.40	0.56	0.99	1.55	2.24	3.97	TOTAL
							Longitud Total por Ø en metros lineal			0.00	0.00	109.12	114.40	0.00	0.00	0.00	EN KG
							Total en Kilogramos por Ø			0.00	0.00	61.11	113.26	0.00	0.00	0.00	174.36

02.03.06.03	ACERO Ø1/2" FY=4200kg/cm2 EN VIGAS																
02.03.06.04	ACERO Ø3/8" FY=4200kg/cm2 EN VIGAS																
EJE 1-1 (ENTRE A-B)	0.10	2.45	0.10	1/2"	4	4.00	2.65				42.40						
EJE 2-2 (ENTRE A-B)																	
EJE A-A (ENTRE 1-2)																	
EJE B-B (ENTRE 1-2)																	
				3/8"	4	13.00	0.50			26.00							
				Peso en Kilogramos por metro lineal			0.25	0.40	0.56	0.99	1.55	2.24	3.97	TOTAL			
				Longitud Total por Ø en metros lineal			0.00	0.00	26.00	42.40	0.00	0.00	0.00	EN KG			
				Total en Kilogramos por Ø			0.00	0.00	14.56	41.98	0.00	0.00	0.00	56.54			
02.03.09.03	ACERO Ø3/8" FY=4200kg/cm2 EN LOSA MACIZA																
HORIZ. Y VERT.	0.25	2.69	0.25	1/2"	1	4.00	3.19				12.76						
HORIZ. Y VERT.	0.25	3.55	0.25	1/2"	1	4.00	4.05				16.20						
HORIZ. Y VERT.	0.25	4.16	0.25	1/2"	1	4.00	4.66				18.64						
HORIZ. Y VERT.	0.25	4.61	0.25	1/2"	1	4.00	5.11				20.44						
HORIZ. Y VERT.	0.25	4.95	0.25	1/2"	1	4.00	5.45				21.80						
HORIZ. Y VERT.	0.25	5.20	0.25	1/2"	1	4.00	5.70				22.80						
HORIZ. Y VERT.	0.25	5.37	0.25	1/2"	1	4.00	5.87				23.48						
HORIZ. Y VERT.	0.25	5.47	0.25	1/2"	1	4.00	5.97				23.88						
HORIZ. Y VERT.	0.25	5.50	0.25	1/2"	1	2.00	6.00				12.00						
				Peso en Kilogramos por metro lineal			0.25	0.40	0.56	0.99	1.55	2.24	3.97	TOTAL			
				Longitud Total por Ø en metros lineal			0.00	0.00	0.00	172.00	0.00	0.00	0.00	EN KG			
				Total en Kilogramos por Ø			0.00	0.00	0.00	170.28	0.00	0.00	0.00	170.28			
02.03.09.03	ACERO Ø3/8" FY=4200kg/cm2 -LOSA MACIZA-CAS. DE VÁLV.																
HORIZ.	3.20			3/8"	1	19.00	3.20			60.80							
VERT.	4.10			3/8"	1	17.00	4.10			69.70							
				Peso en Kilogramos por metro lineal			0.25	0.40	0.56	0.99	1.55	2.24	3.97	TOTAL			
				Longitud Total por Ø en metros lineal			0.00	0.00	130.50	0.00	0.00	0.00	0.00	EN KG			
				Total en Kilogramos por Ø			0.00	0.00	73.08	0.00	0.00	0.00	0.00	73.08			

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
"Dirección de Obras, Desarrollo Urbano y Saneamiento"

PROYECTO: DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE MEDIANTE LA EVALUACION DEL APROVECHAMIENTO DE AGUAS SUBTERRANEAS EN LOS AA.HH.
 PRIMAVERA Y PACHACUTEC. LA BANDA SHICALCAYO - 2016

UBICACIÓN: AA.HH : PRIMAVERA Y PACHACUTEC
 DISTRITO : LA BANDA DE SHILCAYO
 PROVINCIA : SAN MARTIN
 REGION : SAN MARTIN

FECHA: 01/07/2017

METRADO ARQUITECTURA - CASETA Y RESERVORIO

ITEM	DESCRIPCIÓN	N° DE VECES	METRADO			PARCIAL	TOTAL	UND.
			LARGO	ANCHO	ALTO			
03	ARQUITECTURA							
03.01	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA							
03.01.01	MUROS Y TABIQUERIA DE ALBAÑILERIA DE 14X9X24 cm.						37.60	m2
	CASETA A ENTRE A tramo 1 -2	2.00	2.00	-	2.35	9.40		
		1.00	2.00	-	1.80	3.60		
		1.00	1.00	-	1.80	1.80		
	CASETA EN VALVULA	2.00	3.30	-	2.65	17.49		
		1.00	2.00	-	2.65	5.30		
03.02	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS							
03.02.01	TARRAJEO EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES e=1.50 cm.						75.20	m2
	CASETA A ENTRE A tramo 1 -2	4.00	2.00	-	2.35	18.80		
		2.00	2.00	-	1.80	7.20		
		2.00	1.00	-	1.80	3.60		
	CASETA A ENTRE	4.00	3.30	-	2.65	34.98		
		2.00	2.00	-	2.65	10.60		
03.02.02	TARRAJEO EN MURO DE RESERVORIO INTERIORES Y EXTERIORES e=1.50 cm.							
	RESERVORIO EXTERIOR	1.00	17.50	-	2.10	36.75	78.40	m
	INTERIOR	1.00	15.71	-	2.65	41.63		
03.02.03	TARRAJEO DE SUPERFICIES COLUMNAS EXTERIOR Y INTERIOR e=1.50cm						15.40	m2
	C-1 EN CASETA	2.00	0.63	-	2.60	3.28		
		1.00	0.63	-	2.10	1.32		
		1.00	0.88	-	3.10	2.73		
	C-1 EN CASETA DE VALVULAS	3.00	0.70	-	2.65	5.57		
		1.00	0.95	-	2.65	2.52		
03.02.04	TARRAJEO DE SUPERFICIES EN VIGAS EXTERIOR Y INTERIORe= 1.50 cm						0.60	m2
	EN CASETA	2.00	0.70		0.20	0.28		
		2.00	0.85		0.20	0.34		
03.02.05	TARRAJEO DE SUPERFICIES EN VIGA DE RESERVORIO EXTERIOR Y INTERIORe= 1.50 cm						13.60	m2
	RESERVORIO EXTERIOR	1.00	17.90		0.45	8.06		
	INTERIOR	1.00	15.70		0.35	5.50		
03.02.06	VESTIDURA DE DERRAMES						30.30	m
	V-1	1.00	3.00	-	-	3.00		
	V-2	1.00	5.00	-	-	5.00		
	puerta	1.00	5.60	-	-	5.60		
	EN CASETA V-1	2.00	3.90	-	-	7.80		
	puerta	1.00	3.90	-	-	3.90		
		1.00	5.00	-	-	5.00		
03.03	PISOS Y PAVIMENTOS							
03.03.01	PISOS DE MORTERO fc=175 kg/cm2 CON ACABADO ALISADO SIN COLOREAR e=5.00 cm						31.10	m2
	caseta	1.00	5.14	-		5.14		
	reservorio	1.00	14.52	-		14.52		
	caseta en valvula	1.00	11.39	-		11.39		

03.04	CARPINTERIA METALICA							
03.04.01	VENTANA DE FIERRO LISO DE 1/2"						1.50	m2
	V-1	1.00	2.00	0.50		1.00		
	V-2	1.00	1.00	0.50		0.50		
03.04.02	VENTANA EN CASETA DE VALV. DE TC. 2"x2" C. MALLA ELECTROSOLD.	2.00	1.55	0.40		1.24	1.20	m2
03.05	CARPINTERIA DE MADERA							
03.05.01	PUERTA DE MADERA APANELADA TIPO P-1 DE 0.80 x 2.10m	1.00					1.00	und.
03.05.02	PUERTA DE MADERA APANELADA TIPO P-2 DE 1.00 x 2.30m	1.00					1.00	und.
03.06	CERRAJERIA							
03.06.01	BISAGRA CAPUCHINA DE 3 1/2" X 3 1/2"	4.00	-	-		4.00	6.00	pza
03.06.02	CERRADURA DE 03 GOLPES EN PUERTAS	2.00	-	-		2.00	2.00	und
03.07	PINTURA							
03.07.01	PINTURA LATEX EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES A DOS MANOS						52.40	m2
	CASETA A ENTRE A tramo 1-2	4.00	2.00	2.35		18.80		
		2.00	2.00	1.80		7.20		
		2.00	1.00	1.80		3.60		
	CASETA EN VALVULA	2.00	3.30	-	2.65	17.49		
		1.00	2.00	-	2.65	5.30		
03.07.02	PINTURA LATEX EN MURO DE RESERVORIO INTERIORES Y EXTERIORES A DOS MANOS						13.60	m2
	RESERVORIO EXTERIOR	1.00	17.90	0.45		8.06		
	INTERIOR	1.00	15.70	0.35		5.50		
03.07.03	PINTURA LATEX EN COLUMNAS EXTERIORES Y INTERIORES A DOS MANOS						7.30	m2
	C-1 EN CASETA	2.00	0.63	2.60		3.28		
		1.00	0.63	2.10		1.32		
		1.00	0.88	3.10		2.73		
	C-1 EN CASETA DE VALVULAS	3.00	0.70	-	2.65	5.57		
		1.00	0.95	-	2.65	2.52		
03.07.04	PINTURA LATEX EN VIGA EN INTERIORES Y EXTERIOR A DOS MANOS						0.60	m2
	EN CASETA	2.00	0.70	0.20		0.28		
		2.00	0.85	0.20		0.34		
03.07.05	PINTURA LATEX EN VIGA DE RESERVORIO EN INTERIORES Y EXTERIOR A DOS MANOS						13.60	m2
	RESERVORIO EXTERIOR	1.00	17.90	0.45		8.06		
	INTERIOR	1.00	15.70	0.35		5.50		
03.07.06	PINTURA LATEX EN DERRAMES A DOS MANOS						30.30	m2
	V-1	1.00	3.00	-		3.00		
	V-2	1.00	5.00	-		5.00		
	puerta	1.00	5.60	-		5.60		
	EN CASETA V-1	2.00	3.90	-	-	7.80		
	puerta	1.00	3.90	-	-	3.90		
		1.00	5.00	-	-	5.00		

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
“Direccion de Obras, Desarrollo Urbano y Saneamiento”

PROYECTO: DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE MEDIANTE LA EVALUACION DEL APROVECAHMIENTO DE AGUAS SUBTERRANEAS EN LOS AA.HH. PRIMAVERA Y PACHACUTEC. LA BANDA SHICALCAYO - 2016

UBICACIÓN: UBICACIÓN:
DISTRITO : LA BANDA DE SHILCAYO
PROVINCIA : SAN MARTIN
REGION : SAN MARTIN
FECHA: FECHA:
METRADO INSTALACIONES SANITARIAS - TANQUE ELEVADO

ITEM	DESCRIPCIÓN	N° DE VECES	METRADO			PARCIAL	TOTAL	UND.
			LARGO	ANCHO	ALTO			
04	INSTALACIONES SANITARIAS							
4.01	SISTEMA DE AGUA							
04.01.01	OBRAS PRELIMINARES							
04.01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL (con pico, lampa, y carretilla)	1.00	3751.50	0.80	-	3001.20	3001.20	m2
04.01.01.02	TRAZO NIVELES Y REPLANTEO (con Teodolito o Nivel)	1.00	3751.50	0.50	-	1875.75	1875.80	m2
04.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS							
04.01.02.01	EXCAVACION DE ZANJA PARA TUBERIAS	1.00	3751.50	0.50	1.20	2250.90	2250.90	m3
04.01.02.02	REFINE NIVELACION Y COMPACTACION DE FONDO DE ZANJA	1.00	3751.50	0.50	-	1875.75	1875.80	m2
04.01.02.03	CAMA DE ARENA DE 0.10 M.	1.00	3751.50	0.50	-	1875.75	1875.80	m2
04.01.02.04	RELLENO CON MATERIAL PROPIO (MANUAL)	1.00	3751.50	area cad. 0.5456		2456.18	2456.20	m3
04.01.02.05	APILAMIENTO DE MATERIAL EXCEDENTE CON CARRETELLA						255.10	m3
		1.00	3751.50	0.50	0.10	234.47		
				area cad. 0.0044		20.63		
04.01.02.06	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE 30m						255.10	m3
		1.00	3751.50	0.50	0.10	234.47		
				area cad. 0.0044		20.63		
4.02	REDES DE DISTRIBUCION Y ACCESORIOS							
04.02.01	TUBERIA DE PVC C-7.5 90mm	1.00	3463.60	-	-	3463.60	3476.70	ml.
	caseta de valvulas	1.00	13.10	-	-	13.10		
04.02.02	TUBERIA DE PVC C-7.5 75mm	1.00	287.90	-	-	287.90	292.40	ml.
	caseta de valvulas	1.00	4.50	-	-	4.50		
04.02.03	CODO ø 75mmx45° DE PVC	1.00	1.00	-	-	1.00	1.00	und.
04.02.04	CODO ø 90mmx90° DE PVC	1.00	6.00	-	-	6.00	6.00	und.
04.02.05	CODO ø 90mmx45° DE PVC	1.00	2.00	-	-	2.00	2.00	und.
04.02.06	CODO ø 90mmx110° DE PVC	1.00	2.00	-	-	2.00	2.00	und.
04.02.07	TEE ø 90mm DE PVC	1.00	9.00	-	-	9.00	9.00	und.
04.02.08	TEE ø 75mm DE PVC	1.00	2.00	-	-	2.00	2.00	und.
04.02.09	TAPON ø 90mm	1.00	6.00	-	-	6.00	6.00	und.
04.02.10	CRUZ ø 90mm	1.00	11.00	-	-	11.00	11.00	und.
04.02.11	BRIDA P/ ANCLAJE DE SECCION CUADRADA 90mm	1.00	2.00	-	-	2.00	2.00	und.
04.02.12	BRIDA P/ ANCLAJE DE SECCION CUADRADA 75 mm	1.00	1.00	-	-	1.00	1.00	und.
04.02.13	TRANSICION DUCTIL PVC 110mm	1.00	1.00	-	-	1.00	1.00	und.
04.02.14	TRANSICION DUCTIL PVC 90mm	1.00	1.00	-	-	1.00	1.00	und.
04.02.15	TRANSICION DUCTIL PVC 75mm	1.00	1.00	-	-	1.00	1.00	und.
04.02.16	BRIDA ROMPE AGUA 90 mm	1.00	1.00	-	-	1.00	1.00	und.
04.02.17	CANASTILLA DE BRONCE 110mm	1.00	2.00	-	-	2.00	2.00	und.
4.03	INSTALACION DE VALVULAS							
04.03.01	VALVULA TIPO MAZZA DE 110MM.	1.00		-	-	1.00	1.00	und.
04.03.02	VALVULA DE COMPUERTA 90 mm	3.00		-	-	3.00	3.00	und.
04.03.03	VALVULA DE COMPUERTA 75 mm	1.00		-	-	1.00	1.00	und.
04.03.04	VALVULA DE AIRE 1/2"	1.00		-	-	1.00	1.00	und.
4.04	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION							
04.05.01	PRUEBA HIDRAULICA PARA TUBERIAS DE AGUA	1.00	3751.50	-	-	3751.50	3751.50	m
04.05.02	DESINFECCION DE TUBERIAS DE PVC PARA AGUA	1.00	3751.50			3751.50	3751.50	m
4.06	OBRAS COMPLEMENTARIAS							
04.06.01	DADOS DE CONCRETO DE 0.30x0.35m	1.00	4.00	-	-	4.00	4.00	und.
04.06.02	DADOS DE CONCRETO DE 0.20x0.40m	1.00	1.00			1.00	1.00	und.
04.06.02	DADOS DE CONCRETO DE 0.20x0.20m	1.00	6.00			6.00	6.00	und.
04.06.02	DADOS DE CONCRETO DE 0.20x0.30m	1.00	1.00			1.00	1.00	und.

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

PROYECTO: DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE MEDIANTE LA EVALUACION DEL APROVECAHMIENTO DE AGUAS SUBTERRANEAS EN LOS AA.HH.
PRIMAVERA Y PACHACUTEC. LA BANDA SHICALCAYO - 2016

UBICACIÓN: DISTRITO : LA BANDA DE SHILCAYO
DISTRITO : LA BANDA DE SHILCAYO
PROVINCIA : SAN MARTIN
REGION : SAN MARTIN

FECHA: ACERO - CASETA Y RESERVORIO
METRADO INSTALACIONES ELECTRICAS - TANQUE ELEVADO

ITEM	DESCRIPCIÓN	N° DE VECES	METRADO			PARCIAL	TOTAL	UND.
			LARGO	ANCHO	ALTO			
05	INSTALACIONES ELECTRICAS							
05.01	SALIDA PARA ALUMBRADOS							
05.01.01	SALIDA DE TECHO - SPOT LIGHT	2.00	-	-	-	2.00	2.00	pto
05.02	SALIDA PARA INTERRUPTOR							
05.02.01	SALIDA PARA INTERRUPTOR SIMPLE	2.00	-	-	-	2.00	2.00	pto
05.02.02	SALIDA PARA TOMACORRIENTE	2.00	-	-	-	2.00	2.00	pto
05.04	SALIDA ESPECIAL PARA ELECTROBOMBA							
05.04.01	SALIDA PARA BOMBA DE AGUA	1.00	-	-	-	1.00	1.00	pto
05.05	ALIMENTADOR ELECTRICO							
05.05.02	ALIMENTADOR 1x2.5mm ² (N) NX2OH	1.00	20.00	-	-	20.00	20.00	m
05.05.03	ALIMENTADOR 1x4.0mm ² (N) NX2OH	1.00	20.00	-	-	20.00	20.00	m
05.09	TABLEROS ELECTRICOS							
05.09.02	TABlero DE DISTRIBUCION PARA CORRIENTE ALTERNA							
05.09.02.01	TAB.AUT. 1-2X40A, 1-2X15A, 1-2X40A, IDF 25AMP, 1-2x40A RES.	2.00	-	-	-	2.00	2.00	pza
05.11	ARTEFACTOS DE ILUMINACION							
05.11.02	SPOT LIGHT LED DE 20W	2.00	-	-	-	2.00	2.00	u

Análisis de precios unitarios							
Presupuesto	1101003	DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE MEDIANTE LA EVALUACION DEL APROVECHAMIENTO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS EN LOS AA.HH. PRIMAVERA Y PACHACUTEC - LA BANDA DE SHILCAYO					
Subpresupuesto	001	ESTRUCTURA			Fecha presupuesto	08/07/2017	
Partida	01.01.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL					
Rendimiento	m2/DIA	MO.	250.0000	EQ.	250.0000	rio directo por : m2	0.62
Código	Descripción Rect	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh		0.1000	0.0032	21.85	0.07
0101010003	OPERARIO	hh		0.1000	0.0032	19.86	0.06
0101010005	PEON	hh		1.0000	0.0320	14.66	0.47
						0.60	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	0.60	0.02
						0.02	
Partida	01.01.02.01	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO					
Rendimiento	m2/DIA	MO.	500.0000	EQ.	500.0000	rio directo por : m2	1.15
Código	Descripción Rect	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh		0.1000	0.0016	21.85	0.03
0101010003	OPERARIO	hh		0.1000	0.0016	19.86	0.03
0101010005	PEON	hh		1.0000	0.0160	14.66	0.23
						0.29	
	Materiales						
0204120001	CLAVOS PARA MADERA CON CABE	kg			0.0100	6.00	0.06
02130200020005	CAL HIDRATADA BOLSA 07 kg	kg			0.0210	28.00	0.59
0213030005	CORDEL	m			0.0800	2.00	0.16
0231000002	MADERA NACIONAL 2"x 2"	p2			0.0190	2.00	0.04
						0.85	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	0.29	0.01
						0.01	
Partida	02.01.01	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS PARA CIMIENTOS					
Rendimiento	m3/DIA	MO.	3.5000	EQ.	3.5000	rio directo por : m3	39.66
Código	Descripción Rect	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh		0.1000	0.2286	21.85	4.99
0101010005	PEON	hh		1.0000	2.2857	14.66	33.51
						38.50	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	38.50	1.16
						1.16	

Partida	02.02.02.01	CONCRETO CIMIENTO CORRIDO MEZCLA f'c=140 kg/cm2					
Rendimiento	m3/DIA	MO.	12.0000	EQ.	12.0000	rio directo por : m3	337.67
Código	Descripción Rec	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.6667	19.86	13.24
0101010005	PEON		hh	3.0000	2.0000	14.66	29.32
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO		hh	1.0000	0.6667	21.26	14.17
						56.73	
	Materiales						
0207010006	PIEDRA GRANDE DE 8"		m3		0.6960	85.00	59.16
0207010007	PIEDRA DE CANTO RODADO		m3		0.3000	85.00	25.50
02070200010002	ARENA GRUESA		m3		0.5020	35.00	17.57
0207070002	AGUA		m3		0.2350	5.00	1.18
0213010007	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5		bls		6.5000	25.00	162.50
						265.91	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	56.73	1.70
0301010046	MEZCLADORA DE CONCRETO		hm	1.0000	0.6667	20.00	13.33
						15.03	
Partida	02.02.03.01	CONCRETO SOBRECIMIENTO MEZCLA f'c=175 kg/cm2					
Rendimiento	m3/DIA	MO.	12.5000	EQ.	12.5000	rio directo por : m3	376.46
Código	Descripción Rec	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0640	21.85	1.40
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.6400	19.86	12.71
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.6400	16.31	10.44
0101010005	PEON		hh	3.0000	1.9200	14.66	28.15
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO		hh	1.0000	0.6400	21.26	13.61
						66.31	
	Materiales						
0207010007	PIEDRA DE CANTO RODADO		m3		0.6800	85.00	57.80
02070200010002	ARENA GRUESA		m3		0.4710	35.00	16.49
0207070002	AGUA		m3		0.2140	5.00	1.07
0213010007	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5		bls		8.8000	25.00	220.00
						295.36	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	66.31	1.99
0301010046	MEZCLADORA DE CONCRETO		hm	1.0000	0.6400	20.00	12.80
						14.79	

Partida	02.02.05.01		CONCRETO f _c = 140 kg/cm2 EN VEREDA				
Rendimiento	m2/DIA	MO.	12.5000	EQ.	12.5000	io directo por : m2	84.80
Código	Descripción Rec	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0640	21.85	1.40
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.6400	19.86	12.71
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.6400	16.31	10.44
0101010005	PEON		hh	3.0000	1.9200	14.66	28.15
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO		hh	1.0000	0.6400	21.26	13.61
						66.31	
	Materiales						
02070200010002	ARENA GRUESA		m3		0.0500	35.00	1.75
0207070002	AGUA		m3		0.0193	5.00	0.10
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5		bol		0.0740	25.00	1.85
						3.70	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	66.31	1.99
0301010046	MEZCLADORA DE CONCRETO		hm	1.0000	0.6400	20.00	12.80
						14.79	
Partida	02.03.01.01		CONCRETO f _c =210kg/cm2 EN ZAPATA CORRIDA				
Rendimiento	m3/DIA	MO.	12.5000	EQ.	12.5000	io directo por : m3	404.44
Código	Descripción Rec	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0640	21.85	1.40
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.6400	19.86	12.71
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.6400	16.31	10.44
0101010005	PEON		hh	3.0000	1.9200	14.66	28.15
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO		hh	1.0000	0.6400	21.26	13.61
						66.31	
	Materiales						
0207010007	PIEDRA DE CANTO RODADO		m3		0.5600	85.00	47.60
02070200010002	ARENA GRUESA		m3		0.5500	35.00	19.25
0207070002	AGUA		m3		0.1970	5.00	0.99
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5		bol		10.2200	25.00	255.50
						323.34	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	66.31	1.99
0301010046	MEZCLADORA DE CONCRETO		hm	1.0000	0.6400	20.00	12.80
						14.79	
Partida	02.03.01.02		ACERO DE REFUERZO Ø=1/2" f _y =4200 kg/cm2 EN ZAPATA CORRIDA				
Rendimiento	kg/DIA	MO.	260.0000	EQ.	260.0000	rio directo por : kg	4.67
Código	Descripción Rec	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0031	21.85	0.07
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.0308	19.86	0.61
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.0308	16.31	0.50
						1.18	
	Materiales						
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg			0.0600	5.00	0.30
0204320001	ACERO DE REFUERZO Ø 1/2" f _y =4,2	kg			1.0700	2.94	3.15
						3.45	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	1.18	0.04
						0.04	

Partida	02.03.02.01		CONCRETO f _c =210kg/cm ² EN MURO DE RESERVORIO				
Rendimiento	m3/DIA	MO.	12.5000	EQ.	12.5000	rio directo por : m3	404.44
Código	Descripción Rec	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh		0.1000	0.0640	21.85	1.40
0101010003	OPERARIO	hh		1.0000	0.6400	19.86	12.71
0101010004	OFICIAL	hh		1.0000	0.6400	16.31	10.44
0101010005	PEON	hh		3.0000	1.9200	14.66	28.15
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh		1.0000	0.6400	21.26	13.61
						66.31	
	Materiales						
0207010007	PIEDRA DE CANTO RODADO	m3			0.5600	85.00	47.60
02070200010002	ARENA GRUESA	m3			0.5500	35.00	19.25
0207070002	AGUA	m3			0.1970	5.00	0.99
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5)	bol			10.2200	25.00	255.50
						323.34	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	66.31	1.99
0301010046	MEZCLADORA DE CONCRETO	hm		1.0000	0.6400	20.00	12.80
						14.79	
Partida	02.03.02.02		ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN MURO				
Rendimiento	m2/DIA	MO.	12.0000	EQ.	12.0000	rio directo por : m2	76.16
Código	Descripción Rec	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh		0.1000	0.0667	21.85	1.46
0101010003	OPERARIO	hh		2.0000	1.3333	19.86	26.48
0101010004	OFICIAL	hh		1.0000	0.6667	16.31	10.87
0101010005	PEON	hh		2.0000	1.3333	14.66	19.55
						58.36	
	Materiales						
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg			0.7822	5.00	3.91
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABE	kg			0.1000	6.00	0.60
02041200010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABE	kg			0.1000	6.00	0.60
0231010001	MADERA TORNILLO	p2			5.4700	2.00	10.94
						16.05	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	58.36	1.75
						1.75	
Partida	02.03.02.03		ACERO DE REFUERZO Ø=1/2" f _y =4200 kg/cm ² EN MURO				
Rendimiento	kg/DIA	MO.	260.0000	EQ.	260.0000	rio directo por : kg	4.67
Código	Descripción Rec	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh		0.1000	0.0031	21.85	0.07
0101010003	OPERARIO	hh		1.0000	0.0308	19.86	0.61
0101010004	OFICIAL	hh		1.0000	0.0308	16.31	0.50
						1.18	
	Materiales						
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg			0.0600	5.00	0.30
0204320001	ACERO DE REFUERZO Ø 1/2" f _y =4,2	kg			1.0700	2.94	3.15
						3.45	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	1.18	0.04
						0.04	

Partida	02.03.03.03	ACERO DE REFUERZO Ø=3/8" fy=4200 kg/cm2 EN TAPA					
Rendimiento	kg/DIA	MO.	260.0000	EQ.	260.0000	rio directo por : kg	3.31
Código	Descripción Rec	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh		0.1000	0.0031	21.85	0.07
0101010003	OPERARIO	hh		1.0000	0.0308	19.86	0.61
0101010004	OFICIAL	hh		1.0000	0.0308	16.31	0.50
						1.18	
	Materiales						
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg			0.0600	5.00	0.30
0204320002	ACERO DE REFUERZO Ø 3/8"fy=4,2	kg			1.0700	1.67	1.79
						2.09	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	1.18	0.04
						0.04	
Partida	02.03.03.04	ACERO DE REFUERZO Ø=1/4" fy=4200 kg/cm2 EN TAPA					
Rendimiento	kg/DIA	MO.	260.0000	EQ.	260.0000	rio directo por : kg	2.59
Código	Descripción Rec	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh		0.1000	0.0031	21.85	0.07
0101010003	OPERARIO	hh		1.0000	0.0308	19.86	0.61
0101010004	OFICIAL	hh		1.0000	0.0308	16.31	0.50
						1.18	
	Materiales						
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg			0.0600	5.00	0.30
0204320003	ACERO DE REFUERZO Ø 1/4"fy=4,2	kg			1.0700	1.00	1.07
						1.37	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	1.18	0.04
						0.04	
Partida	02.03.04.01	CONCRETO COLUMNAS f'c=175 kg/cm2					
Rendimiento	m3/DIA	MO.	10.0000	EQ.	10.0000	rio directo por : m3	374.87
Código	Descripción Rec	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh		0.1000	0.0800	21.85	1.75
0101010003	OPERARIO	hh		1.0000	0.8000	19.86	15.89
0101010004	OFICIAL	hh		1.0000	0.8000	16.31	13.05
0101010005	PEON	hh		3.0000	2.4000	14.66	35.18
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh		1.0000	0.8000	21.26	17.01
						82.88	
	Materiales						
0207010007	PIEDRA DE CANTO RODADO	m3			0.6800	85.00	57.80
02070200010002	ARENA GRUESA	m3			0.4000	35.00	14.00
0207070002	AGUA	m3			0.2140	5.00	1.07
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5	bol			8.0000	25.00	200.00
						272.87	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	82.88	2.49
03012900010004	VIBRADOR A GASOLINA	día		1.0000	0.1000	6.25	0.63
0301290003	MEZCLADORA DE CONCRETO	hm		1.0000	0.8000	20.00	16.00
						19.12	

Partida	02.03.04.02		ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN COLUMNAS				
Rendimiento	m2/DIA	MO.	12.0000	EQ.	12.0000	rio directo por : m2	76.16
Código	Descripción Rec	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh		0.1000	0.0667	21.85	1.46
0101010003	OPERARIO	hh		2.0000	1.3333	19.86	26.48
0101010004	OFICIAL	hh		1.0000	0.6667	16.31	10.87
0101010005	PEON	hh		2.0000	1.3333	14.66	19.55
						58.36	
	Materiales						
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg			0.7822	5.00	3.91
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABE	kg			0.1000	6.00	0.60
02041200010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABE	kg			0.1000	6.00	0.60
0231010001	MADERA TORNILLO	p2			5.4700	2.00	10.94
						16.05	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	58.36	1.75
						1.75	
Partida	02.03.04.03		ACERO DE REFUERZO Ø=1/2" fy=4200 kg/cm2 EN COLUMNA				
Rendimiento	kg/DIA	MO.	260.0000	EQ.	260.0000	rio directo por : kg	4.67
Código	Descripción Rec	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh		0.1000	0.0031	21.85	0.07
0101010003	OPERARIO	hh		1.0000	0.0308	19.86	0.61
0101010004	OFICIAL	hh		1.0000	0.0308	16.31	0.50
						1.18	
	Materiales						
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg			0.0600	5.00	0.30
0204320001	ACERO DE REFUERZO Ø 1/2"fy=4,2	kg			1.0700	2.94	3.15
						3.45	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	1.18	0.04
						0.04	
Partida	02.03.04.04		ACERO DE REFUERZO Ø=3/8" fy=4200 kg/cm2 EN COLUMNA				
Rendimiento	kg/DIA	MO.	260.0000	EQ.	260.0000	rio directo por : kg	3.31
Código	Descripción Rec	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh		0.1000	0.0031	21.85	0.07
0101010003	OPERARIO	hh		1.0000	0.0308	19.86	0.61
0101010004	OFICIAL	hh		1.0000	0.0308	16.31	0.50
						1.18	
	Materiales						
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg			0.0600	5.00	0.30
0204320002	ACERO DE REFUERZO Ø 3/8"fy=4,2	kg			1.0700	1.67	1.79
						2.09	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	1.18	0.04
						0.04	

Partida	02.03.05.01		CONCRETO VIGAS DE AMARRE f'c=175 kg/cm2				
Rendimiento	m3/DIA	MO.	10.0000	EQ.	10.0000	rio directo por : m3	374.87
Código	Descripción Rec	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh		0.1000	0.0800	21.85	1.75
0101010003	OPERARIO	hh		1.0000	0.8000	19.86	15.89
0101010004	OFICIAL	hh		1.0000	0.8000	16.31	13.05
0101010005	PEON	hh		3.0000	2.4000	14.66	35.18
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh		1.0000	0.8000	21.26	17.01
						82.88	
	Materiales						
0207010007	PIEDRA DE CANTO RODADO	m3			0.6800	85.00	57.80
02070200010002	ARENA GRUESA	m3			0.4000	35.00	14.00
0207070002	AGUA	m3			0.2140	5.00	1.07
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5)	bol			8.0000	25.00	200.00
						272.87	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	82.88	2.49
03012900010004	VIBRADOR A GASOLINA	día		1.0000	0.1000	6.25	0.63
0301290003	MEZCLADORA DE CONCRETO	hm		1.0000	0.8000	20.00	16.00
						19.12	
Partida	02.03.05.02		ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN VIGAS DE AMARRE				
Rendimiento	m2/DIA	MO.	12.5000	EQ.	12.5000	rio directo por : m2	71.22
Código	Descripción Rec	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh		0.1000	0.0640	21.85	1.40
0101010003	OPERARIO	hh		2.0000	1.2800	19.86	25.42
0101010004	OFICIAL	hh		1.0000	0.6400	16.31	10.44
0101010005	PEON	hh		2.0000	1.2800	14.66	18.76
						56.02	
	Materiales						
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg			0.3000	5.00	1.50
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABE	kg			0.1000	6.00	0.60
02041200010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABE	kg			0.1000	6.00	0.60
0231010001	MADERA TORNILLO	p2			5.4100	2.00	10.82
						13.52	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	56.02	1.68
						1.68	
Partida	02.03.05.03		ACERO DE REFUERZO Ø=1/2" fy=4200 kg/cm2 EN VIGAS DE AMARRE				
Rendimiento	kg/DIA	MO.	260.0000	EQ.	260.0000	rio directo por : kg	4.67
Código	Descripción Rec	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh		0.1000	0.0031	21.85	0.07
0101010003	OPERARIO	hh		1.0000	0.0308	19.86	0.61
0101010004	OFICIAL	hh		1.0000	0.0308	16.31	0.50
						1.18	
	Materiales						
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg			0.0600	5.00	0.30
0204320001	ACERO DE REFUERZO Ø 1/2"fy=4,2	kg			1.0700	2.94	3.15
						3.45	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	1.18	0.04
						0.04	

Partida	02.03.05.04		ACERO DE REFUERZO Ø=3/8" fy=4200 kg/cm2 EN VIGAS DE AMARRE				
Rendimiento	kg/DIA	MO.	260.0000	EQ.	260.0000	ario directo por : kg	3.31
Código	Descripción Rec	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0031	21.85	0.07
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.0308	19.86	0.61
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.0308	16.31	0.50
						1.18	
	Materiales						
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg			0.0600	5.00	0.30
0204320002	ACERO DE REFUERZO Ø 3/8"fy=4,2 kg				1.0700	1.67	1.79
						2.09	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	1.18	0.04
						0.04	
Partida	02.03.06.01		CONCRETO fc=210kg/cm2 EN LOSA-FONDO DE RESERVORIO				
Rendimiento	m3/DIA	MO.	12.5000	EQ.	12.5000	ario directo por : m3	404.44
Código	Descripción Rec	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0640	21.85	1.40
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.6400	19.86	12.71
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.6400	16.31	10.44
0101010005	PEON		hh	3.0000	1.9200	14.66	28.15
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO		hh	1.0000	0.6400	21.26	13.61
						66.31	
	Materiales						
0207010007	PIEDRA DE CANTO RODADO	m3			0.5600	85.00	47.60
02070200010002	ARENA GRUESA	m3			0.5500	35.00	19.25
0207070002	AGUA	m3			0.1970	5.00	0.99
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5)	bol			10.2200	25.00	255.50
						323.34	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	66.31	1.99
0301010046	MEZCLADORA DE CONCRETO	hm		1.0000	0.6400	20.00	12.80
						14.79	
Partida	02.03.06.02		ACERO DE REFUERZO Ø=1/2" fy=4200 kg/cm2 EN LOSA-FONDO DE RESERVORIO				
Rendimiento	kg/DIA	MO.	260.0000	EQ.	260.0000	ario directo por : kg	4.67
Código	Descripción Rec	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0031	21.85	0.07
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.0308	19.86	0.61
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.0308	16.31	0.50
						1.18	
	Materiales						
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg			0.0600	5.00	0.30
0204320001	ACERO DE REFUERZO Ø 1/2"fy=4,2 kg				1.0700	2.94	3.15
						3.45	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	1.18	0.04
						0.04	

Partida	02.03.07.01	CONCRETO f'c=210 kg/cm2 EN LOSA					
Rendimiento	m3/DIA	MO.	12.5000	EQ.	12.5000	rio directo por : m3	404.44
Código	Descripción Rec	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh		0.1000	0.0640	21.85	1.40
0101010003	OPERARIO	hh		1.0000	0.6400	19.86	12.71
0101010004	OFICIAL	hh		1.0000	0.6400	16.31	10.44
0101010005	PEON	hh		3.0000	1.9200	14.66	28.15
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh		1.0000	0.6400	21.26	13.61
						66.31	
	Materiales						
0207010007	PIEDRA DE CANTO RODADO	m3			0.5600	85.00	47.60
02070200010002	ARENA GRUESA	m3			0.5500	35.00	19.25
0207070002	AGUA	m3			0.1970	5.00	0.99
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 l	bol			10.2200	25.00	255.50
						323.34	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	66.31	1.99
0301010046	MEZCLADORA DE CONCRETO	hm		1.0000	0.6400	20.00	12.80
						14.79	
Partida	02.03.07.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA MACIZA					
Rendimiento	m2/DIA	MO.	12.0000	EQ.	12.0000	rio directo por : m2	76.16
Código	Descripción Rec	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh		0.1000	0.0667	21.85	1.46
0101010003	OPERARIO	hh		2.0000	1.3333	19.86	26.48
0101010004	OFICIAL	hh		1.0000	0.6667	16.31	10.87
0101010005	PEON	hh		2.0000	1.3333	14.66	19.55
						58.36	
	Materiales						
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg			0.7822	5.00	3.91
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABE	kg			0.1000	6.00	0.60
02041200010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABE	kg			0.1000	6.00	0.60
0231010001	MADERA TORNILLO	p2			5.4700	2.00	10.94
						16.05	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	58.36	1.75
						1.75	
Partida	02.03.07.03	ACERO DE REFUERZO Ø=3/8" fy=4200 kg/cm2 EN LOSA					
Rendimiento	kg/DIA	MO.	200.0000	EQ.	200.0000	rio directo por : kg	3.67
Código	Descripción Rec	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh		0.1000	0.0040	21.85	0.09
0101010003	OPERARIO	hh		1.0000	0.0400	19.86	0.79
0101010004	OFICIAL	hh		1.0000	0.0400	16.31	0.65
						1.53	
	Materiales						
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg			0.0600	5.00	0.30
0204320005	ACERO DE REFUERZO Ø 3/8"fy=4,2	kg			1.0700	1.67	1.79
						2.09	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	1.53	0.05
						0.05	

Partida	02.04.01.01	VIGAS DE MADERA DE 2" x 6"					
Rendimiento	m/DIA	MO.	25.0000	EQ.	25.0000	ario directo por : m	13.78
Código	Descripción Rec	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh		0.1000	0.0320	21.85	0.70
0101010003	OPERARIO	hh		1.0000	0.3200	19.86	6.36
0101010005	PEON	hh		1.0000	0.3200	14.66	4.69
						11.75	
	Materiales						
0218010001	PERNOS EXPANSORES	und			0.5000	2.00	1.00
0231010006	MADERA TORNILLO O SIMILAR 2"x6"	p2			0.1700	4.00	0.68
						1.68	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	11.75	0.35
						0.35	
Partida	02.04.01.02	CORREAS DE MADERA DE 2"x3"					
Rendimiento	m/DIA	MO.	50.0000	EQ.	50.0000	ario directo por : m	11.22
Código	Descripción Rec	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh		0.1000	0.0160	21.85	0.35
0101010003	OPERARIO	hh		1.0000	0.1600	19.86	3.18
0101010005	PEON	hh		1.0000	0.1600	14.66	2.35
						5.88	
	Materiales						
02041200010009	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA	kg			0.0870	9.00	0.78
0231010005	MADERA TORNILLO O SIMILAR 2"x3"	p2			2.1900	2.00	4.38
						5.16	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	5.88	0.18
						0.18	
Partida	02.04.02.01	COBERTURA DE CALAMINA ONDULADA GALVANIZADA					
Rendimiento	m2/DIA	MO.	50.0000	EQ.	50.0000	ario directo por : m2	27.16
Código	Descripción Rec	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh		0.1000	0.0160	21.85	0.35
0101010003	OPERARIO	hh		1.0000	0.1600	19.86	3.18
0101010005	PEON	hh		1.0000	0.1600	14.66	2.35
						5.88	
	Materiales						
0204120005	CLAVOS PARA CALAMINA	kg			0.0800	8.00	0.64
0211010014	CALAMINA GALVANIZADA ZINC	pl			0.9300	22.00	20.46
						21.10	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	5.88	0.18
						0.18	
Partida	03.01.01	MUROS Y TABIQUERIA DE ALBAÑILERIA DE 14X9X24 cm.					
Rendimiento	m2/DIA	MO.	15.0000	EQ.	15.0000	ario directo por : m2	66.80
Código	Descripción Rec	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh		0.1000	0.0533	21.85	1.16
0101010003	OPERARIO	hh		1.0000	0.5333	19.86	10.59
0101010005	PEON	hh		1.0000	0.5333	14.66	7.82
						19.57	
	Materiales						
02070200010002	ARENA GRUESA	m3			0.0629	35.00	2.20
0207070002	AGUA	m3			0.0177	5.00	0.09
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 MPa)	bol			0.3576	25.00	8.94
02160100040006	LADRILLO DE SOGA 09X14X24 cm	und			36.0000	1.00	36.00
						47.23	

Partida	03.02.01		TARRAJEO EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES e=1.50 cm.				
Rendimiento	m2/DIA	MO.	12.0000	EQ.	12.0000	rio directo por : m2	30.24
Código	Descripción Rec	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh		1.0000	0.6667	19.86	13.24
0101010005	PEON	hh		1.0000	0.6667	14.66	9.77
						23.01	
	Materiales						
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABE	kg			0.0220	6.00	0.13
02070200010001	ARENA FINA	m3			0.0240	40.00	0.96
0207070002	AGUA	m3			0.0040	5.00	0.02
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5	bol			0.1500	25.00	3.75
0231000003	MADERA PARA ANDAMIO	p2			0.6000	1.80	1.08
						5.94	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	23.01	0.69
03010600020001	REGLA DE ALUMINIO 1" X 4" X 8"	und			0.0200	30.00	0.60
						1.29	
Partida	03.02.02		TARRAJEO EN MURO DE RESERVOIRIO INTERIORES Y EXTERIORES e=1.50 cm.				
Rendimiento	m2/DIA	MO.	12.0000	EQ.	12.0000	rio directo por : m2	29.03
Código	Descripción Rec	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh		1.0000	0.6667	19.86	13.24
0101010005	PEON	hh		1.0000	0.6667	14.66	9.77
						23.01	
	Materiales						
02070200010001	ARENA FINA	m3			0.0240	40.00	0.96
0207070002	AGUA	m3			0.0040	5.00	0.02
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5	bol			0.1500	25.00	3.75
						4.73	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	23.01	0.69
03010600020001	REGLA DE ALUMINIO 1" X 4" X 8"	und			0.0200	30.00	0.60
						1.29	
Partida	03.02.03		TARRAJEO DE SUPERFICIES COLUMNAS EXTERIOR Y INTERIOR e=1.50cm				
Rendimiento	m2/DIA	MO.	10.0000	EQ.	10.0000	rio directo por : m2	35.16
Código	Descripción Rec	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh		1.0000	0.8000	19.86	15.89
0101010005	PEON	hh		1.0000	0.8000	14.66	11.73
						27.62	
	Materiales						
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABE	kg			0.0220	6.00	0.13
02070200010001	ARENA FINA	m3			0.0180	40.00	0.72
0207070002	AGUA	m3			0.0040	5.00	0.02
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5	bol			0.1665	25.00	4.16
0231000003	MADERA PARA ANDAMIO	p2			0.6000	1.80	1.08
						6.11	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	27.62	0.83
03010600020001	REGLA DE ALUMINIO 1" X 4" X 8"	und			0.0200	30.00	0.60
						1.43	

Partida	03.03.01	PISOS DE MORTERO f'c=175 kg/cm2 CON ACABADO ALISADO SIN COLOREAR e=5.00 cm					
Rendimiento	m2/DIA	MO.	100.0000	EQ.	100.0000	rio directo por : m2	17.80
Código	Descripción Rec	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh		0.1000	0.0080	21.85	0.17
0101010004	OFICIAL	hh		1.0000	0.0800	16.31	1.30
0101010005	PEON	hh		2.0000	0.1600	14.66	2.35
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh		1.0000	0.0800	21.26	1.70
						5.52	
	Materiales						
02070200010002	ARENA GRUESA	m3			0.0045	35.00	0.16
0207070002	AGUA	m3			0.0820	5.00	0.41
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5	bol			0.3927	25.00	9.82
						10.39	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	5.52	0.17
0301010046	MEZCLADORA DE CONCRETO	hm		1.0000	0.0800	20.00	1.60
03010600020002	REGLA DE ALUMINIO 1½" X 4" X 10"	und			0.0020	60.00	0.12
						1.89	
Partida	03.04.01	VENTANA DE FIERRO LISO DE 1/2"					
Rendimiento	m2/DIA	MO.	8.0000	EQ.	8.0000	rio directo por : m2	151.33
Código	Descripción Rec	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh		0.1000	0.1000	21.85	2.19
0101010003	OPERARIO	hh		1.0000	1.0000	19.86	19.86
0101010005	PEON	hh		0.5000	0.5000	14.66	7.33
0101030007	SOLDADOR	hh		1.0000	1.0000	19.00	19.00
						48.38	
	Materiales						
0204310001	SOLDADURA CELLOCORD	kg			0.5000	16.00	8.00
0204320004	FIERRO LISO DE 1/2" X 6mmCORRIE	m			15.0000	6.00	90.00
0255060002	CIZALLA PARA ACERO CONSTRUC	hm			1.0000	3.50	3.50
						101.50	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	48.38	1.45
						1.45	
Partida	03.04.02	VENTANA EN CASETA DE VALV. DE TC. 2"x2" C. MALLA ELECTROSOLD.					
Rendimiento	m2/DIA	MO.	10.0000	EQ.	10.0000	rio directo por : m2	101.66
Código	Descripción Rec	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh		0.1000	0.0800	21.85	1.75
0101010003	OPERARIO	hh		1.0000	0.8000	19.86	15.89
0101010005	PEON	hh		0.5000	0.4000	14.66	5.86
0101030007	SOLDADOR	hh		1.0000	0.8000	19.00	15.20
						38.70	
	Materiales						
0204150001	MALLA ELECTROSOLDADA	m2			1.0000	35.00	35.00
0204310001	SOLDADURA CELLOCORD	kg			0.5000	16.00	8.00
0211010015	TUBO CUADRADO de 2"x2"	und			0.1700	90.00	15.30
0255060002	CIZALLA PARA ACERO CONSTRUC	hm			1.0000	3.50	3.50
						61.80	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	38.70	1.16
						1.16	

Partida	03.05.01	PUERTA DE MADERA APANELADA TIPO P-1 (0.80 x 2.10m)					
Rendimiento	und/DIA	MO.	2.0000	EQ.	2.0000	io directo por : und	562.02
Código	Descripción Rec	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh		1.0000	4.0000	19.86	79.44
0101010005	PEON	hh		0.5000	2.0000	14.66	29.32
						108.76	
	Materiales						
0231250001	PUERTA DE MADERA APANELADA	und			1.0000	450.00	450.00
						450.00	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	108.76	3.26
						3.26	
Partida	03.05.02	PUERTA DE MADERA APANELADA TIPO P-2 (1.00 x 2.30m)					
Rendimiento	und/DIA	MO.	2.0000	EQ.	2.0000	io directo por : und	612.02
Código	Descripción Rec	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh		1.0000	4.0000	19.86	79.44
0101010005	PEON	hh		0.5000	2.0000	14.66	29.32
						108.76	
	Materiales						
0231250002	PUERTA DE MADERA APANELADA	und			1.0000	500.00	500.00
						500.00	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	108.76	3.26
						3.26	
Partida	03.06.01	BISAGRA CAPUCHINA DE 3 1/2" X 3 1/2"					
Rendimiento	und/DIA	MO.	50.0000	EQ.	50.0000	io directo por : und	10.64
Código	Descripción Rec	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh		0.1000	0.0160	21.85	0.35
0101010003	OPERARIO	hh		1.0000	0.1600	19.86	3.18
						3.53	
	Materiales						
02370600010003	BISAGRA CAPUCHINA ALUMINIZADA	und			1.0000	7.00	7.00
						7.00	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	3.53	0.11
						0.11	

Partida	03.06.02		CERRADURA DE 03 GOLPES EN PUERTAS				
Rendimiento	und/DIA	MO.	6.0000	EQ.	6.0000	io directo por : und	110.27
Código	Descripción Rec	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh		0.1000	0.1333	21.85	2.91
0101010003	OPERARIO	hh		1.0000	1.3333	19.86	26.48
						29.39	
	Materiales						
0237030003	CERRADURA TRES GOLPES	und			1.0000	80.00	80.00
						80.00	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	29.39	0.88
						0.88	
Partida	03.07.01		PINTURA LATEX EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES A DOS MANOS				
Rendimiento	m2/DIA	MO.	45.0000	EQ.	45.0000	io directo por : m2	10.39
Código	Descripción Rec	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh		1.0000	0.1778	19.86	3.53
						3.53	
	Materiales						
0238010004	LJA PARA PARED	plg			0.2500	0.50	0.13
0240010001	PINTURA LATEX	gal			0.0460	45.00	2.07
02401500010004	IMPRIMANTE	kg			0.1300	35.00	4.55
						6.75	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	3.53	0.11
						0.11	
Partida	03.07.02		PINTURA LATEX EN MURO DE RESERVORIO INTERIORES Y EXTERIORES A DOS MANOS				
Rendimiento	m2/DIA	MO.	45.0000	EQ.	45.0000	io directo por : m2	10.39
Código	Descripción Rec	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh		1.0000	0.1778	19.86	3.53
						3.53	
	Materiales						
0238010004	LJA PARA PARED	plg			0.2500	0.50	0.13
0240010001	PINTURA LATEX	gal			0.0460	45.00	2.07
02401500010004	IMPRIMANTE	kg			0.1300	35.00	4.55
						6.75	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	3.53	0.11
						0.11	
Partida	03.07.03		PINTURA LATEX EN COLUMNAS EXTERIORES Y INTERIORES A DOS MANOS				
Rendimiento	m2/DIA	MO.	40.0000	EQ.	40.0000	io directo por : m2	6.16
Código	Descripción Rec	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh		1.0000	0.2000	19.86	3.97
						3.97	
	Materiales						
0240010001	PINTURA LATEX	gal			0.0460	45.00	2.07
						2.07	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	3.97	0.12
						0.12	

Partida	03.07.04		PINTURA LATEX EN VIGA EN INTERIORES Y EXTERIOR A DOS MANOS				
Rendimiento	m2/DIA	MO.	40.0000	EQ.	40.0000	rio directo por : m2	6.16
Código	Descripción Rec	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh		1.0000	0.2000	19.86	3.97
						3.97	
	Materiales						
0240010001	PINTURA LATEX	gal			0.0460	45.00	2.07
						2.07	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	3.97	0.12
						0.12	
Partida	03.07.05		PINTURA LATEX EN VIGA DE RESERVORIO EN INTERIORES Y EXTERIOR A DOS MANOS				
Rendimiento	m2/DIA	MO.	40.0000	EQ.	40.0000	rio directo por : m2	6.16
Código	Descripción Rec	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh		1.0000	0.2000	19.86	3.97
						3.97	
	Materiales						
0240010001	PINTURA LATEX	gal			0.0460	45.00	2.07
						2.07	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	3.97	0.12
						0.12	
Partida	03.07.06		PINTURA LATEX EN DERRAMES A DOS MANOS				
Rendimiento	m2/DIA	MO.	60.0000	EQ.	60.0000	rio directo por : m2	9.35
Código	Descripción Rec	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh		1.0000	0.1333	19.86	2.65
						2.65	
	Materiales						
0240010001	PINTURA LATEX	gal			0.0460	45.00	2.07
02401500010004	IMPRIMANTE	kg			0.1300	35.00	4.55
						6.62	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	2.65	0.08
						0.08	
Partida	04.01.01.01		LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL				
Rendimiento	m2/DIA	MO.	250.0000	EQ.	250.0000	rio directo por : m2	0.62
Código	Descripción Rec	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh		0.1000	0.0032	21.85	0.07
0101010003	OPERARIO	hh		0.1000	0.0032	19.86	0.06
0101010005	PEON	hh		1.0000	0.0320	14.66	0.47
						0.60	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	0.60	0.02
						0.02	

Partida	04.01.01.02		TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO (con Teodolito o Nivel)				
Rendimiento	m2/DIA	MO.	500.0000	EQ.	500.0000	io directo por : m2	1.72
Código	Descripción Rec	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh		1.0000	0.0160	19.86	0.32
0101010005	PEON	hh		1.0000	0.0160	14.66	0.23
0101030000	TOPOGRAFO	hh		1.0000	0.0160	22.00	0.35
						0.90	
	Materiales						
02130200020005	CAL HIDRATADA BOLSA 07 kg	kg			0.0210	28.00	0.59
0213030005	CORDEL	m			0.0190	2.00	0.04
						0.63	
	Equipos						
0301000011	TEODOLITO	hm		1.0000	0.0160	10.00	0.16
0301010043	MIRA TOPOGRÁFICA	hm		1.0000	0.0160	2.00	0.03
						0.19	
Partida	04.01.02.01		EXCAVACION DE ZANJA PARA TUBERÍAS				
Rendimiento	m3/DIA	MO.	3.5000	EQ.	3.5000	io directo por : m3	39.66
Código	Descripción Rec	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh		0.1000	0.2286	21.85	4.99
0101010005	PEON	hh		1.0000	2.2857	14.66	33.51
						38.50	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	38.50	1.16
						1.16	
Partida	04.01.02.02		REFINE NIVELACION Y COMPACTACION DE FONDO DE ZANJA				
Rendimiento	m2/DIA	MO.	60.0000	EQ.	60.0000	io directo por : m2	7.74
Código	Descripción Rec	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh		1.0000	0.1333	21.85	2.91
0101010003	OPERARIO	hh		1.0000	0.1333	19.86	2.65
0101010005	PEON	hh		1.0000	0.1333	14.66	1.95
						7.51	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	7.51	0.23
						0.23	
Partida	04.01.02.03		CAMA DE ARENA 0.10m.				
Rendimiento	m2/DIA	MO.	200.0000	EQ.	200.0000	io directo por : m2	5.28
Código	Descripción Rec	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh		1.0000	0.0400	16.31	0.65
0101010005	PEON	hh		1.0000	0.0400	14.66	0.59
						1.24	
	Materiales						
02070200010001	ARENA FINA	m3			0.1000	40.00	4.00
						4.00	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	1.24	0.04
						0.04	

Partida	04.01.02.04		RELLENO CON MATERIAL PROPIO				
Rendimiento	m3/DIA	MO.	30.0000	EQ.	30.0000	rio directo por : m3	8.51
Código	Descripción Rec	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh		0.1000	0.0267	16.31	0.44
0101010005	PEON	hh		2.0000	0.5333	14.66	7.82
						8.26	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	8.26	0.25
						0.25	
Partida	04.01.02.05		APILAMIENTO DE MATERIAL EXCEDENTE CON CARRETILLA				
Rendimiento	m3/DIA	MO.	15.0000	EQ.	15.0000	rio directo por : m3	17.30
Código	Descripción Rec	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh		0.1000	0.0533	21.85	1.16
0101010005	PEON	hh		2.0000	1.0667	14.66	15.64
						16.80	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	16.80	0.50
						0.50	
Partida	04.01.02.06		ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM= 30m.				
Rendimiento	m3/DIA	MO.	8.0000	EQ.	8.0000	rio directo por : m3	32.46
Código	Descripción Rec	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh		0.1000	0.1000	21.85	2.19
0101010005	PEON	hh		2.0000	2.0000	14.66	29.32
						31.51	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	31.51	0.95
						0.95	
Partida	04.02.01		TUBERIA DE PVC C-7.5 90mm				
Rendimiento	m/DIA	MO.	30.0000	EQ.	30.0000	ario directo por : m	23.76
Código	Descripción Rec	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh		0.1000	0.0267	21.85	0.58
0101010003	OPERARIO	hh		1.0000	0.2667	19.86	5.30
0101010005	PEON	hh		1.0000	0.2667	14.66	3.91
						9.79	
	Materiales						
02150100010010	TUBERIA PVC C-7.5 90mm	m			1.0500	12.00	12.60
02150900010005	PEGAMENTO PARA PVC	gal			0.0240	45.00	1.08
						13.68	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	9.79	0.29
						0.29	

Partida	04.02.02		TUBERIA DE PVC C-7.5 75mm				
Rendimiento	m/DIA	MO.	30.0000	EQ.	30.0000	ario directo por : m	21.66
Código	Descripción Rec	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh		0.1000	0.0267	21.85	0.58
0101010003	OPERARIO	hh		1.0000	0.2667	19.86	5.30
0101010005	PEON	hh		1.0000	0.2667	14.66	3.91
						9.79	
	Materiales						
02150900010005	PEGAMENTO PARA PVC	gal			0.0240	45.00	1.08
02191300010016	TUBERIA DE PVC C-7.5 75mm	m			1.0500	10.00	10.50
						11.58	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	9.79	0.29
						0.29	
Partida	04.02.03		CODO Ø 75mmx45° DE PVC				
Rendimiento	und/DIA	MO.	15.0000	EQ.	15.0000	io directo por : und	27.16
Código	Descripción Rec	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh		0.1000	0.0533	21.85	1.16
0101010003	OPERARIO	hh		1.0000	0.5333	19.86	10.59
0101010005	PEON	hh		1.0000	0.5333	14.66	7.82
						19.57	
	Materiales						
02150200020005	CODO Ø 75mmx45° DE PVC	und			1.0000	5.00	5.00
02150900010005	PEGAMENTO PARA PVC	gal			0.0400	45.00	1.80
0241030002	CINTA TEFLON	rlt			0.2000	1.00	0.20
						7.00	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	19.57	0.59
						0.59	
Partida	04.02.04		CODO Ø 90mmx90° DE PVC				
Rendimiento	und/DIA	MO.	15.0000	EQ.	15.0000	io directo por : und	28.16
Código	Descripción Rec	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh		0.1000	0.0533	21.85	1.16
0101010003	OPERARIO	hh		1.0000	0.5333	19.86	10.59
0101010005	PEON	hh		1.0000	0.5333	14.66	7.82
						19.57	
	Materiales						
02150200020006	CODO Ø 75mmx90° DE PVC	und			1.0000	6.00	6.00
02150900010005	PEGAMENTO PARA PVC	gal			0.0400	45.00	1.80
0241030002	CINTA TEFLON	rlt			0.2000	1.00	0.20
						8.00	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	19.57	0.59
						0.59	

Partida	04.02.05		CODO Ø 90mmx45° DE PVC				
Rendimiento	und/DIA	MO.	15.0000	EQ.	15.0000	io directo por : und	28.16
Código	Descripción Rec	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh		0.1000	0.0533	21.85	1.16
0101010003	OPERARIO	hh		1.0000	0.5333	19.86	10.59
0101010005	PEON	hh		1.0000	0.5333	14.66	7.82
						19.57	
	Materiales						
02150200020007	CODO Ø 90mmx45° DE PVC	und			1.0000	6.00	6.00
0222080012	PEGAMENTO PARA PVC	gal			0.0400	45.00	1.80
0241030002	CINTA TEFLON	rl			0.2000	1.00	0.20
						8.00	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	19.57	0.59
						0.59	
Partida	04.02.06		CODO Ø 90mmx110° DE PVC				
Rendimiento	und/DIA	MO.		EQ.		Costo unitario directo por : und	19.47
Código	Descripción Rec	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh			0.5867	19.86	11.65
0101010005	PEON	hh			0.5333	14.66	7.82
						19.47	
Partida	04.02.07		TEE Ø 90mm DE PVC				
Rendimiento	und/DIA	MO.	15.0000	EQ.	15.0000	io directo por : und	28.16
Código	Descripción Rec	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh		0.1000	0.0533	21.85	1.16
0101010003	OPERARIO	hh		1.0000	0.5333	19.86	10.59
0101010005	PEON	hh		1.0000	0.5333	14.66	7.82
						19.57	
	Materiales						
02150300010005	TEE Ø 90mm DE PVC	und			1.0000	6.00	6.00
02150900010005	PEGAMENTO PARA PVC	gal			0.0400	45.00	1.80
0241030002	CINTA TEFLON	rl			0.2000	1.00	0.20
						8.00	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	19.57	0.59
						0.59	

Partida	04.02.08	TEE Ø 75mm DE PVC				
Rendimiento	und/DIA	MO.	15.0000	EQ.	15.0000	io directo por : und 27.16
Código	Descripción Rec	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh		0.1000	0.0533	21.85 1.16
0101010003	OPERARIO	hh		1.0000	0.5333	19.86 10.59
0101010005	PEON	hh		1.0000	0.5333	14.66 7.82
						19.57
	Materiales					
0205110005	TEE Ø 75mm DE PVC	und			1.0000	5.00 5.00
02150900010005	PEGAMENTO PARA PVC	gal			0.0400	45.00 1.80
0241030002	CINTA TEFLON	rl			0.2000	1.00 0.20
						7.00
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	19.57 0.59
						0.59
Partida	04.02.09	TAPON Ø 90mm DE PVC				
Rendimiento	und/DIA	MO.	20.0000	EQ.	20.0000	io directo por : und 22.93
Código	Descripción Rec	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh		0.1000	0.0400	21.85 0.87
0101010003	OPERARIO	hh		1.0000	0.4000	19.86 7.94
0101010005	PEON	hh		1.0000	0.4000	14.66 5.86
						14.67
	Materiales					
02150700010003	TAPON Ø 90mm	und			1.0000	6.00 6.00
0222080012	PEGAMENTO PARA PVC	gal			0.0400	45.00 1.80
0241030002	CINTA TEFLON	rl			0.0200	1.00 0.02
						7.82
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	14.67 0.44
						0.44
Partida	04.02.10	CRUZ Ø 90mm DE PVC				
Rendimiento	und/DIA	MO.	15.0000	EQ.	15.0000	io directo por : und 30.16
Código	Descripción Rec	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh		0.1000	0.0533	21.85 1.16
0101010003	OPERARIO	hh		1.0000	0.5333	19.86 10.59
0101010005	PEON	hh		1.0000	0.5333	14.66 7.82
						19.57
	Materiales					
0206180002	CRUZ Ø 90mm	und			1.0000	8.00 8.00
02150900010005	PEGAMENTO PARA PVC	gal			0.0400	45.00 1.80
0241030002	CINTA TEFLON	rl			0.2000	1.00 0.20
						10.00
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	19.57 0.59
						0.59

Partida	04.02.11		BRIDA P/ ANCLAJE DE SECCION CUADRADA 90mm				
Rendimiento	und/DIA	MO.	15.0000	EQ.	15.0000	io directo por : und	221.16
Código	Descripción Rec	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh		0.1000	0.0533	21.85	1.16
0101010003	OPERARIO	hh		1.0000	0.5333	19.86	10.59
0101010005	PEON	hh		1.0000	0.5333	14.66	7.82
						19.57	
	Materiales						
0241030002	CINTA TEFLON	rl			1.0000	1.00	1.00
0246090003	BRIDA P/ ANCLAJE DE SECCION CU	und			1.0000	200.00	200.00
						201.00	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	19.57	0.59
						0.59	
Partida	04.02.12		BRIDA P/ ANCLAJE DE SECCION CUADRADA 75mm				
Rendimiento	und/DIA	MO.	15.0000	EQ.	15.0000	io directo por : und	201.16
Código	Descripción Rec	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh		0.1000	0.0533	21.85	1.16
0101010003	OPERARIO	hh		1.0000	0.5333	19.86	10.59
0101010005	PEON	hh		1.0000	0.5333	14.66	7.82
						19.57	
	Materiales						
0241030002	CINTA TEFLON	rl			1.0000	1.00	1.00
0246090004	BRIDA P/ ANCLAJE DE SECCION CU	und			1.0000	180.00	180.00
						181.00	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	19.57	0.59
						0.59	
Partida	04.02.13		TRANSICION DUCTIL PVC 110mm				
Rendimiento	und/DIA	MO.	15.0000	EQ.	15.0000	io directo por : und	107.91
Código	Descripción Rec	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh		0.1000	0.0533	21.85	1.16
0101010003	OPERARIO	hh		1.0000	0.5333	19.86	10.59
0101010005	PEON	hh		1.0000	0.5333	14.66	7.82
						19.57	
	Materiales						
02051300010012	TRANSICION DUCTIL PVC 110mm	und			1.0000	85.00	85.00
02150900010005	PEGAMENTO PARA PVC	gal			0.0500	45.00	2.25
0241030002	CINTA TEFLON	rl			0.5000	1.00	0.50
						87.75	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	19.57	0.59
						0.59	

Partida	04.02.14		TRANSICION DUCTIL PVC 90mm				
Rendimiento	und/DIA	MO.	15.0000	EQ.	15.0000	io directo por : und	92.91
Código	Descripción Rec	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh		0.1000	0.0533	21.85	1.16
0101010003	OPERARIO	hh		1.0000	0.5333	19.86	10.59
0101010005	PEON	hh		1.0000	0.5333	14.66	7.82
						19.57	
	Materiales						
02051300010013	TRANSICION DUCTIL PVC 90mm	und			1.0000	70.00	70.00
02150900010005	PEGAMENTO PARA PVC	gal			0.0500	45.00	2.25
0241030002	CINTA TEFLON	rl			0.5000	1.00	0.50
						72.75	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	19.57	0.59
						0.59	
Partida	04.02.15		TRANSICION DUCTIL PVC 75mm				
Rendimiento	und/DIA	MO.	15.0000	EQ.	15.0000	io directo por : und	82.91
Código	Descripción Rec	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh		0.1000	0.0533	21.85	1.16
0101010003	OPERARIO	hh		1.0000	0.5333	19.86	10.59
0101010005	PEON	hh		1.0000	0.5333	14.66	7.82
						19.57	
	Materiales						
02051300010014	TRANSICION DUCTIL PVC 75mm	und			1.0000	60.00	60.00
0222080012	PEGAMENTO PARA PVC	gal			0.0500	45.00	2.25
0241030002	CINTA TEFLON	rl			0.5000	1.00	0.50
						62.75	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	19.57	0.59
						0.59	
Partida	04.02.16		BRIDA ROMPE AGUA 90 mm				
Rendimiento	und/DIA	MO.	15.0000	EQ.	15.0000	io directo por : und	171.16
Código	Descripción Rec	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh		0.1000	0.0533	21.85	1.16
0101010003	OPERARIO	hh		1.0000	0.5333	19.86	10.59
0101010005	PEON	hh		1.0000	0.5333	14.66	7.82
						19.57	
	Materiales						
0241030002	CINTA TEFLON	rl			1.0000	1.00	1.00
0246090002	BRIDA ROMPE AGUA 90 mm	und			1.0000	150.00	150.00
						151.00	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	19.57	0.59
						0.59	

Partida	04.02.17		CANASTILLA DE BRONCE 110mm				
Rendimiento	und/DIA	MO.	15.0000	EQ.	15.0000	io directo por : und	221.16
Código	Descripción Rec	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh		0.1000	0.0533	21.85	1.16
0101010003	OPERARIO	hh		1.0000	0.5333	19.86	10.59
0101010005	PEON	hh		1.0000	0.5333	14.66	7.82
						19.57	
	Materiales						
0241030002	CINTA TEFLON	rl			1.0000	1.00	1.00
0261070002	CANASTILLA DE BRONCE DE 110mm	und			1.0000	200.00	200.00
						201.00	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	19.57	0.59
						0.59	
Partida	04.03.01		VALVULA TIPO MAZZA DE 75mm				
Rendimiento	und/DIA	MO.	1.0000	EQ.	1.0000	io directo por : und	976.16
Código	Descripción Rec	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh		1.0000	8.0000	19.86	158.88
0101010005	PEON	hh		1.0000	8.0000	14.66	117.28
						276.16	
	Materiales						
0253010009	VALVULA TIPO MAZZA	und			1.0000	700.00	700.00
						700.00	
Partida	04.03.02		VALVULA DE COMPUERTA 90mm				
Rendimiento	und/DIA	MO.	8.0000	EQ.	8.0000	io directo por : und	281.26
Código	Descripción Rec	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh		0.1000	0.1000	21.85	2.19
0101010003	OPERARIO	hh		1.0000	1.0000	19.86	19.86
0101010005	PEON	hh		0.5000	0.5000	14.66	7.33
						29.38	
	Materiales						
0212060002	UNION UNIVERSAL DE COBRE DE 9mm	und			2.0000	35.00	70.00
0212070002	ADAPTADOR DE COBRE DE 90mm	und			2.0000	35.00	70.00
0241030002	CINTA TEFLON	rl			1.0000	1.00	1.00
02531800080002	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE	und			1.0000	110.00	110.00
						251.00	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	29.38	0.88
						0.88	

Partida	04.03.03	VALVULA DE COMPUERTA 75mm					
Rendimiento	und/DIA	MO.	8.0000	EQ.	8.0000	io directo por : und	246.56
Código	Descripción Rec	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh		1.0000	1.0000	19.86	19.86
0101010005	PEON	hh		1.0000	1.0000	14.66	14.66
						34.52	
	Materiales						
0212060003	UNION UNIVERSAL DE COBRE DE 7	und			2.0000	30.00	60.00
0212070003	ADAPTADOR DE COBRE DE 75mm	und			2.0000	30.00	60.00
0241030002	CINTA TEFLON	rl			1.0000	1.00	1.00
02531800080003	VALVULA COMPUERTA DE BRONCI	und			1.0000	90.00	90.00
						211.00	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	34.52	1.04
						1.04	
Partida	04.03.04	VALVULA DE AIRE 1/2"					
Rendimiento	und/DIA	MO.	6.0000	EQ.	6.0000	io directo por : und	65.83
Código	Descripción Rec	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh		0.1000	0.1333	21.85	2.91
0101010003	OPERARIO	hh		1.0000	1.3333	19.86	26.48
0101010005	PEON	hh		0.5000	0.6667	14.66	9.77
						39.16	
	Materiales						
0241030002	CINTA TEFLON	rl			0.5000	1.00	0.50
0253070005	VALVULA DE AIRE 1/2"	und			1.0000	25.00	25.00
						25.50	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	39.16	1.17
						1.17	
Partida	04.04.01	PRUEBA HIDRAULICA PARA TUBERIAS DE AGUA					
Rendimiento	m/DIA	MO.	500.0000	EQ.	500.0000	ario directo por : m	1.89
Código	Descripción Rec	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh		1.0000	0.0160	19.86	0.32
0101010005	PEON	hh		2.0000	0.0320	14.66	0.47
						0.79	
	Materiales						
0207070002	AGUA	m3			0.0200	5.00	0.10
						0.10	
	Equipos						
03010000160001	EQUIPO DE PRUEBA HIDRAULICA	und			1.0000	1.00	1.00
						1.00	

Partida	04.04.02		DESINFECCION DE TUBERIAS DE PVC PARA AGUA				
Rendimiento	m/DIA	MO.	300.0000	EQ.	300.0000	ario directo por : m	0.87
Código	Descripción Rec	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh		0.1000	0.0027	21.85	0.06
0101010005	PEON	hh		2.0000	0.0533	14.66	0.78
						0.84	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	0.84	0.03
						0.03	
Partida	04.05.01		DADOS DE CONCRETO DE 0.30x0.35m				
Rendimiento	und/DIA	MO.	20.0000	EQ.	20.0000	io directo por : und	23.26
Código	Descripción Rec	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh		0.1000	0.0400	21.85	0.87
0101010003	OPERARIO	hh		1.0000	0.4000	19.86	7.94
0101010005	PEON	hh		1.0000	0.4000	14.66	5.86
						14.67	
	Materiales						
0207010007	PIEDRA DE CANTO RODADO	m3			0.0200	85.00	1.70
02070200010002	ARENA GRUESA	m3			0.0200	35.00	0.70
0213010007	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 l	bls			0.2300	25.00	5.75
						8.15	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	14.67	0.44
						0.44	
Partida	04.05.02		DADOS DE CONCRETO DE 0.20x0.40m				
Rendimiento	und/DIA	MO.	20.0000	EQ.	20.0000	io directo por : und	21.16
Código	Descripción Rec	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh		0.1000	0.0400	21.85	0.87
0101010003	OPERARIO	hh		1.0000	0.4000	19.86	7.94
0101010005	PEON	hh		1.0000	0.4000	14.66	5.86
						14.67	
	Materiales						
0207010007	PIEDRA DE CANTO RODADO	m3			0.0100	85.00	0.85
02070200010002	ARENA GRUESA	m3			0.0200	35.00	0.70
0213010007	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 l	bls			0.1800	25.00	4.50
						6.05	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	14.67	0.44
						0.44	

Partida	05.02.01		SALIDA PARA INTERRUPTOR SIMPLE				
Rendimiento	pto/DIA	MO.	15.0000	EQ.	15.0000	rio directo por : pto	64.49
Código	Descripción Rec	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh		0.1000	0.0533	21.85	1.16
0101010005	PEON	hh		1.0000	0.5333	14.66	7.82
01010200010015	OPERARIO ELECTRICISTA	hh		1.0000	0.5333	19.30	10.29
						19.27	
	Materiales						
02051700010014	CURVA PVC SEL DE 20mm	und			1.0000	1.00	1.00
0241020001	CINTA AISLANTE	rl			0.1000	4.00	0.40
02620500040019	INTERRUPTOR SIMPLE	und			1.0000	10.00	10.00
0268060002	CAJA RECTANGULAR GALVANIZAD	und			1.0000	3.50	3.50
0270010292	CABLE 2.5mm2 N2XOH	m			6.2000	2.80	17.36
0272010087	TUBO PVC SEL 20mm	m			4.0000	3.00	12.00
						44.26	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			5.0000	19.27	0.96
						0.96	
Partida	05.02.02		SALIDA PARA TOMACORRIENTE				
Rendimiento	pto/DIA	MO.	12.0000	EQ.	12.0000	rio directo por : pto	85.47
Código	Descripción Rec	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh		0.1000	0.0667	21.85	1.46
0101010005	PEON	hh		1.0000	0.6667	14.66	9.77
01010200010015	OPERARIO ELECTRICISTA	hh		1.0000	0.6667	19.30	12.87
						24.10	
	Materiales						
02051700010014	CURVA PVC SEL DE 20mm	und			3.0000	1.00	3.00
0241020001	CINTA AISLANTE	rl			0.1000	4.00	0.40
0262090007	DADO TOMACORRIENTE	und			2.0000	12.00	24.00
0268060002	CAJA RECTANGULAR GALVANIZAD	und			1.0000	3.50	3.50
0270010293	CABLE 4.00mm2 N2XOH	m			4.0000	3.50	14.00
0272010087	TUBO PVC SEL 20mm	m			5.2500	3.00	15.75
						60.65	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	24.10	0.72
						0.72	
Partida	05.03.01		SALIDA PARA BOMBA DE AGUA				
Rendimiento	pto/DIA	MO.	2.0000	EQ.	2.0000	rio directo por : pto	5,148.92
Código	Descripción Rec	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh		0.1000	0.4000	21.85	8.74
0101010005	PEON	hh		1.0000	4.0000	14.66	58.64
01010200010015	OPERARIO ELECTRICISTA	hh		1.0000	4.0000	19.30	77.20
						144.58	
	Materiales						
0258040019	ELECTROBOMBA	und			1.0000	5,000.00	5,000.00
						5,000.00	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	144.58	4.34
						4.34	

Partida	05.04.01	ALIMENTADOR 1x2.5mm2 (N) N2XOH					
Rendimiento	m/DIA	MO.	100.0000	EQ.	100.0000	ario directo por : m	16.01
Código	Descripción Rec	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh		0.1000	0.0080	21.85	0.17
0101010005	PEON	hh		1.0000	0.0800	14.66	1.17
01010200010015	OPERARIO ELECTRICISTA	hh		1.0000	0.0800	19.30	1.54
						2.88	
	Materiales						
0241020001	CINTA AISLANTE	rl		0.1000		4.00	0.40
0271060001	CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO	m		2.1000		5.00	10.50
02901000020016	BANDA SEÑALIZADORA	rl		3.0500		0.70	2.14
						13.04	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000		2.88	0.09
						0.09	
Partida	05.04.02	ALIMENTADOR 1x4mm2 (N) N2XOH					
Rendimiento	m/DIA	MO.	100.0000	EQ.	100.0000	ario directo por : m	16.01
Código	Descripción Rec	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh		0.1000	0.0080	21.85	0.17
0101010005	PEON	hh		1.0000	0.0800	14.66	1.17
01010200010015	OPERARIO ELECTRICISTA	hh		1.0000	0.0800	19.30	1.54
						2.88	
	Materiales						
0241020001	CINTA AISLANTE	rl		0.1000		4.00	0.40
0271060001	CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO	m		2.1000		5.00	10.50
02901000020016	BANDA SEÑALIZADORA	rl		3.0500		0.70	2.14
						13.04	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000		2.88	0.09
						0.09	

Partida	05.05.01.01	TAB.AUT. 1-2X40A, 1-2X15A, 1-2X40A, IDF 25AMP, 1-2x40A RES.					
Rendimiento	pza/DIA	MO.	4.0000	EQ.	4.0000	io directo por : pza	245.90
Código	Descripción Rec	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh		0.1000	0.2000	21.85	4.37
0101010005	PEON	hh		1.0000	2.0000	14.66	29.32
01010200010015	OPERARIO ELECTRICISTA	hh		1.0000	2.0000	19.30	38.60
						72.29	
	Materiales						
02740100010009	TABLERO MONOFASICO	und			1.0000	170.00	170.00
						170.00	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			5.0000	72.29	3.61
						3.61	
Partida	05.06.01	SPOT LIGHT LED DE 20W					
Rendimiento	und/DIA	MO.	10.0000	EQ.	10.0000	io directo por : und	24.59
Código	Descripción Rec	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh		0.1000	0.0800	21.85	1.75
0101010005	PEON	hh		0.1000	0.0800	14.66	1.17
01010200010015	OPERARIO ELECTRICISTA	hh		0.1000	0.0800	19.30	1.54
						4.46	
	Materiales						
02610000010011	LAMPARA AHORRADOR	und			1.0000	20.00	20.00
						20.00	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	4.46	0.13
						0.13	

Presupuesto

Presupuesto 1101000 DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE MEDIANTE LA EVALUACION DEL APROVECHAMIENTO DE AGUAS SUBTERRANEAS EN LOS AA.HH. PRIMAVERA Y PACHACUTEC - LA BANDA DE SHILCAYO

Subpresupuesto 001 ESTRUCTURA

Cliente PEZO MELENDEZ, LUIS ELVIS

Lugar SAN MARTIN - SAN MARTIN - LA BANDA DE SHILCAYO

Costo al 08/07/2017

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio \$/.	Mano de Obra	Material	Equipo	Subcontrato	Parcial \$/.
01	OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD				85.86	72.17	2.93		159.96
01.01	OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES				85.86	72.17	2.93		159.96
01.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES				59.98		1.79		61.76
01.01.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	99.91	0.62	59.98		1.79		61.76
01.01.02	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO				25.70	72.17	0.74		98.16
01.01.02.01	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO	m2	35.30	1.15	25.70	72.17	0.74		98.16
02	ESTRUCTURA				14,937.45	19,324.76	1,149.97		35,422.18
02.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				1,625.04	8.16	61.95		1,695.15
02.01.01	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS PARA CIMENTOS	m3	11.19	39.88	430.85		12.92		443.66
02.01.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	8.40	39.43	330.43	8.16	13.72		352.39
02.01.03	NIVELACION INTERIOR Y EXTERIOR - APISONADO	m2	49.80	7.74	386.88		10.99		377.71
02.01.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXISTENTE MANUAL HASTA ± 30.00m	m3	25.30	32.48	797.08		23.92		821.24
02.02	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				1,691.20	1,729.44	365.80		3,726.71
02.02.01	FALSO PISO				136.74	409.78	35.78		582.30
02.02.01.01	FALSO PISO DE MORTERO 4" (1) 140 kg/cm2	m2	16.50	35.29	136.74	409.78	35.78		582.30
02.02.02	CIMIENTO CORRIDO				130.49	611.58	34.58		776.64
02.02.02.01	CONCRETO CIMIENTO CORRIDO MEZCLA (1) 140 kg/cm2	m3	2.30	337.87	130.49	611.58	34.58		776.64
02.02.03	SOBRACIMIENTO				484.78	654.35	26.08		1,165.21
02.02.03.01	CONCRETO SOBRACIMIENTO MEZCLA (1) 175 kg/cm2	m3	0.90	376.48	59.87	289.82	13.31		338.61
02.02.03.02	CONCRETO SOBRACIMIENTO MEZCLA (1) 140 kg/cm2	m3	0.90	329.12	59.87	234.74	1.79		396.21
02.02.03.03	ENCORRADO Y DESENCORRADO NORMAL EN SOBRACIMIENTO	m2	10.80	49.10	389.44	193.79	10.98		930.39
02.02.04	SOLADO				10.97	1.98	2.33		15.28
02.02.04.01	CONCRETO (1) 140 kg/cm2 EN SOLADO DE 4"	m2	1.00	15.28	10.97	1.98	2.33		15.28
02.02.05	VEREDA				928.22	91.75	207.05		1,187.02
02.02.05.01	CONCRETO (1) 140 kg/cm2 EN VEREDA	m2	14.00	64.80	928.22	91.75	207.05		1,187.02
02.03	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				11,163.98	17,239.81	774.49		29,168.28
02.03.01	ZAPATA CORRIDA				730.96	3,091.27	167.67		3,941.29
02.03.01.01	CONCRETO (1) 210 kg/cm2 EN ZAPATA CORRIDA	m3	8.70	404.44	444.22	2,188.35	99.09		2,709.79
02.03.01.02	ACERO DE REFUERZO 2" (1) 2" (1) 4200 kg/cm2 EN ZAPATA CORRIDA	kg	242.30	4.87	289.34	834.92	9.90		1,131.94
02.03.02	MURO DE CONCRETO ARMADO EN RESERVOIRIO				6,199.79	7,630.91	353.37		14,187.67
02.03.02.01	CONCRETO (1) 210 kg/cm2 EN MURO DE RESERVOIRIO	m3	13.00	404.44	561.91	4,203.38	192.28		5,297.71
02.03.02.02	ENCORRADO Y DESENCORRADO NORMAL EN MURO	m2	78.40	76.16	4,575.17	1,258.40	137.28		5,970.94
02.03.02.03	ACERO DE REFUERZO 2" (1) 2" (1) 4200 kg/cm2 EN MURO	kg	609.10	4.87	715.09	2,089.08	21.42		2,825.83
02.03.02.04	ACERO DE REFUERZO 2" (1) 2" (1) 4200 kg/cm2 EN MURO	kg	40.30	3.31	47.62	84.10	1.43		133.35

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio \$I.	Mano de Obra	Material	Equipo	Subcontrato	Parcial \$I.
02.03.03	TAPA DE RESERVOIRIO				600.00	1,594.38	66.84		2,221.90
02.03.03.01	CONCRETO (m ²) 10 cm EN TAPA	m ²	3.00	404.44	251.94	1,228.87	58.20		1,538.87
02.03.03.02	ENCOPRADO Y DESENCOPRADO NORMAL EN TAPA	m ²	3.10	78.18	180.91	49.75	5.43		238.16
02.03.03.03	ACERO DE REFUERZO Ø408" (m ²) 4200 kg/m ² EN TAPA	kg	114.00	3.31	126.32	238.95	4.09		379.66
02.03.03.04	ACERO DE REFUERZO Ø414" (m ²) 4200 kg/m ² EN TAPA	kg	27.00	2.59	31.91	38.99	0.98		69.91
02.03.04	COLUMNAS				1,387.99	1,187.99	63.22		2,639.01
02.03.04.01	CONCRETO COLUMNAS (m ²) 175 kg/m ²	m ²	1.30	374.87	107.73	354.73	24.84		487.33
02.03.04.02	ENCOPRADO Y DESENCOPRADO NORMAL EN COLUMNAS	m ²	18.40	78.18	1,073.77	285.34	32.21		1,461.34
02.03.04.03	ACERO DE REFUERZO Ø412" (m ²) 4200 kg/m ² EN COLUMNA	kg	113.30	4.87	133.39	390.41	4.01		529.11
02.03.04.04	ACERO DE REFUERZO Ø408" (m ²) 4200 kg/m ² EN COLUMNA	kg	81.10	3.31	72.20	127.51	2.18		202.24
02.03.05	VIGAS DE MARRA				688.19	880.98	97.17		1,624.76
02.03.05.01	CONCRETO VIGAS DE MARRA (m ²) 175 kg/m ²	m ²	2.30	374.87	182.33	800.31	42.09		824.71
02.03.05.02	ENCOPRADO Y DESENCOPRADO NORMAL EN VIGAS DE MARRA	m ²	7.80	71.22	438.98	105.48	13.11		589.81
02.03.05.03	ACERO DE REFUERZO Ø412" (m ²) 4200 kg/m ² EN VIGAS DE MARRA	kg	42.00	4.87	49.83	144.72	1.49		186.14
02.03.05.04	ACERO DE REFUERZO Ø408" (m ²) 4200 kg/m ² EN VIGAS DE MARRA	kg	14.80	3.31	17.25	30.47	0.52		48.33
02.03.06	LOSA MACIZA EN FONDO DE RESERVOIRIO				429.93	1,790.83	59.27		2,291.23
02.03.06.01	CONCRETO (m ²) 10 cm EN LOSA FONDO DE RESERVOIRIO	m ²	3.80	404.44	228.88	1,184.01	53.24		1,459.98
02.03.06.02	ACERO DE REFUERZO Ø412" (m ²) 4200 kg/m ² EN LOSA FONDO DE RESERVOIRIO	kg	170.30	4.87	201.25	588.82	8.03		795.36
02.03.07	LOSA MACIZA EN TECHO-CASETA DE VÁLVULAS				1,119.84	1,283.49	68.19		2,441.74
02.03.07.01	CONCRETO (m ²) 10 cm EN LOSA	m ²	2.70	404.44	179.02	873.01	39.93		1,091.98
02.03.07.02	ENCOPRADO Y DESENCOPRADO DE LOSA MACIZA	m ²	14.30	78.18	828.87	227.93	24.88		1,081.47
02.03.07.03	ACERO DE REFUERZO Ø408" (m ²) 4200 kg/m ² EN LOSA	kg	73.10	3.87	112.15	152.85	3.38		268.28
02.04	ESTRUCTURA DE MADERA Y COBERTURA				287.23	347.38	7.73		612.57
02.04.01	ESTRUCTURA DE MADERA				188.75	94.15	5.81		288.65
02.04.01.01	VIGAS DE MADERA DE 2" x 8"	m	8.10	13.78	95.14	13.81	2.88		111.83
02.04.01.02	CORREAS DE MADERA DE 2" x 6"	m	19.80	11.22	91.81	80.94	2.79		179.63
02.04.02	COBERTURA				70.48	253.20	2.12		325.81
02.04.02.01	COBERTURA DE CALAMINA ONDULADA GALVANIZADA	m ²	12.00	27.18	70.48	253.20	2.12		325.81
03	ARQUITECTURA				8,726.03	5,240.85	408.48		12,375.13
03.01	MUROS Y TABICAJES DE ALBAÑILERIA				738.98	1,779.88			2,511.88
03.01.01	MUROS Y TABICAJES DE ALBAÑILERIA DE 14X19X24 cm.	m ²	37.80	88.80	738.98	1,779.88			2,511.88
03.02	REVOCOS, ENLUCIDOS Y MOLDRAS				5,003.03	1,073.34	329.38		6,400.95
03.02.01	TARRAJOS EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES m ² 1.50 cm.	m ²	79.20	30.34	1,730.89	448.94	97.03		2,274.95

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio SI.	Mano de Obra	Material	Equipo	Subcontrato	Parcial SI.
03.02.02	TARRAJEO EN MURO DE RESERVOIRIO INTERIORES Y EXTERIORES en 1.50 cm.	m2	73.40	23.03	1,804.34	370.83	101.10		2,276.96
03.02.03	TARRAJEO DE SUPERFICIES COLUMNAS EXTERIOR Y INTERIOR en 1.50cm	m2	15.40	35.10	425.22	94.10	22.00		541.48
03.02.04	TARRAJEO DE SUPERFICIES EN VIGAS EXTERIOR Y INTERIOR en 1.50 cm	m2	0.00	50.30	25.50	3.57	1.12		80.18
03.02.05	TARRAJEO DE SUPERFICIES EN VIGA DE RESERVOIRIO EXTERIOR Y INTERIOR en 1.50 cm	m2	13.00	48.55	577.82	84.40	15.15		680.23
03.02.06	VESTIDURA DE CERRAJES	m	30.30	20.43	439.39	93.48	85.90		618.00
03.03	PISOS Y PAVIMENTOS				171.88	322.88	68.84		663.60
03.03.01	PISOS DE MORTERO (1:3) en 1.50 cm ACABADO ALISADO SIN COLOREAR en 5.00 cm	m2	31.10	17.80	171.88	322.88	50.84		663.60
03.04	CARPINTERIA METÁLICA				118.02	228.41	8.67		348.99
03.04.01	VENTANA DE FIERRO LISO DE 1/2'	m2	1.50	151.33	72.57	152.25	2.18		227.00
03.04.02	VENTANA EN CASITA DE VALV. DETO. 2VX2' C. MALLA ELECTROBOLD.	m2	1.20	101.00	48.45	74.10	1.39		121.99
03.05	CARPINTERIA DE MADERA				217.62	660.00	8.62		1,174.04
03.05.01	PUERTA DE MADERA APANELADA TIPO P-1 (0.80 x 2.10m)	und	1.00	592.02	108.70	450.00	3.20		682.02
03.05.02	PUERTA DE MADERA APANELADA TIPO P-2 (1.00 x 2.30m)	und	1.00	612.02	108.70	500.00	3.20		612.02
03.06	CERRAJERIA				78.88	202.00	2.40		284.38
03.06.01	BISAGRA CAPUCHINA DE 3 1/2" X 3 1/2"	und	8.00	10.54	21.17	42.00	0.54		83.84
03.06.02	CERRADURA DE 03 GOLPES EN PUERTAS	und	2.00	110.27	53.70	100.00	1.70		220.64
03.07	PINTURAS				388.88	880.28	11.88		1,101.60
03.07.01	PINTURA LATEX EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES A DOS MANOS	m2	52.40	10.39	185.03	353.44	5.55		644.44
03.07.02	PINTURA LATEX EN MURO DE RESERVOIRIO INTERIORES Y EXTERIORES A DOS MANOS	m2	13.00	10.39	48.02	91.73	1.44		141.30
03.07.03	PINTURA LATEX EN COLUMNAS EXTERIORES Y INTERIORES A DOS MANOS	m2	7.30	8.10	29.00	15.11	0.87		44.97
03.07.04	PINTURA LATEX EN VIGA EN INTERIORES Y EXTERIOR A DOS MANOS	m2	0.00	8.10	2.38	1.04	0.07		8.70
03.07.05	PINTURA LATEX EN VIGA DE RESERVOIRIO EN INTERIORES Y EXTERIOR A DOS MANOS	m2	13.00	8.10	54.02	28.15	1.02		83.78
03.07.06	PINTURA LATEX EN CERRAJES A DOS MANOS	m2	30.30	9.25	80.21	200.50	2.41		283.31
04	INSTALACIONES SANITARIAS				183,714.18	85,428.82	9,474.02		269,617.00
04.01	SISTEMA DE AGUA				138,198.40	8,877.46	4,484.74		152,579.79
04.01.01	OBRAS PRELIMINARES				3,604.81	1,174.25	414.18		5,087.12
04.01.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	3,001.20	0.02	1,803.40	54.02			1,880.74
04.01.01.02	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO (con Teodolito o Nivel)	m2	1,875.80	1.72	1,090.32	1,174.25	350.10		3,229.88
04.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				158,881.68	7,693.20	4,070.68		147,239.84
04.01.02.01	EXCAVACION DE ZANJA PARA TUBERIAS	m3	2,250.00	39.00	80,007.01		2,560.70		88,270.89

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio SI.	Mano de Obra	Materia	Equipo	Subcontrato	Parcial SI.
04.01.02.02	REFINE NIVELACION Y COMPACTACION DE FONDO DE ZANJA	m2	1,875.80	7.74	14,094.99		402.02		14,918.89
04.01.02.03	CAÑA DE ARENA 0.10m.	m2	1,875.80	5.28	2,323.74	7,503.20	69.78		9,904.22
04.01.02.04	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	2,458.20	8.51	20,272.03		808.05		20,902.28
04.01.02.05	APILAMIENTO DE MATERIAL EXCEDENTE CON CARRETILLA	m3	255.10	17.30	4,380.30		128.57		4,410.23
04.01.02.06	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE OIU= 30m.	m3	255.10	32.48	8,036.92		241.15		8,280.66
04.02	REDES DE DISTRIBUCION Y ACCESORIOS				37,808.99	62,820.42	1,188.11		91,648.94
04.02.01	TUBERIA DE PVC Ø 7.5 90mm	m	3,478.70	23.78	34,036.47	47,591.28	1,021.11		82,808.39
04.02.02	TUBERIA DE PVC Ø 7.5 75mm	m	292.40	21.88	2,892.59	3,385.99	85.88		6,300.38
04.02.03	COUDO Ø 75mmx45° DE PVC	und	1.00	27.18	19.57	7.00	0.59		27.18
04.02.04	COUDO Ø 90mmx90° DE PVC	und	8.00	28.18	117.45	48.00	3.52		188.99
04.02.05	COUDO Ø 90mmx45° DE PVC	und	2.00	28.18	39.15	18.00	1.17		88.32
04.02.06	COUDO Ø 90mmx110° DE PVC	und	2.00	19.47	38.94				38.94
04.02.07	TEE Ø 90mm DE PVC	und	9.00	28.18	178.18	72.00	5.28		283.44
04.02.08	TEE Ø 75mm DE PVC	und	2.00	27.18	39.15	14.00	1.17		84.32
04.02.09	TAPON Ø 90mm DE PVC	und	8.00	22.93	88.08	48.00	2.04		137.88
04.02.10	CRUZ Ø 90mm DE PVC	und	11.00	30.18	218.31	110.00	8.48		331.79
04.02.11	BRIDA PI ANCLAJE DE SEDCIÓN CUADRADA 90mm	und	2.00	221.18	39.15	402.00	1.17		442.32
04.02.12	BRIDA PI ANCLAJE DE SEDCIÓN CUADRADA 75mm	und	1.00	201.18	19.57	181.00	0.59		201.18
04.02.13	TRANSICION DUCTIL PVC 110mm	und	1.00	107.91	19.57	87.75	0.59		107.91
04.02.14	TRANSICION DUCTIL PVC 90mm	und	1.00	92.91	19.57	72.75	0.59		92.91
04.02.15	TRANSICION DUCTIL PVC 75mm	und	1.00	82.91	19.57	62.75	0.59		82.91
04.02.16	BRIDA ROMPE AGUA 90 mm	und	1.00	171.18	19.57	151.00	0.59		171.18
04.02.17	CANASTILLA DE BRONCE 110mm	und	2.00	221.18	39.15	402.00	1.17		442.32
04.03	INSTALACION DE VALVULAS				497.97	1,888.60	4.86		2,132.33
04.03.01	VALVULA TIPO MAZZA DE 75mm	und	1.00	278.18	278.18	700.00			978.18
04.03.02	VALVULA DE CONJUNTO 90mm	und	3.00	281.28	88.13	753.00	2.04		943.78
04.03.03	VALVULA DE CONJUNTO 75mm	und	1.00	248.58	34.52	211.00	1.04		248.58
04.03.04	VALVULA DE AIRE 1/2"	und	1.00	85.83	39.15	25.50	1.17		86.83
04.04	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION				8,104.84	376.16	3,848.04		10,324.16
04.04.01	PRUEBA HIDRAULICA PARA TUBERIAS DE AGUA	m	3,751.50	1.89	2,681.98	375.15	3,751.50		7,089.34
04.04.02	DESINFECCION DE TUBERIAS DE PVC PARA AGUA	m	3,751.50	0.87	3,152.85		94.54		3,288.81
04.05	OBRAS COMPLEMENTARIAS				178.18	88.80	6.28		246.12
04.05.01	DADOS DE CONCRETO DE Ø 30x0.39m	und	4.00	23.28	93.74	32.00	1.78		98.04
04.05.02	DADOS DE CONCRETO DE Ø 20x0.40m	und	1.00	21.18	14.07	8.05	0.44		21.18

[illegible]

DISEÑO DE LOS COMPONENTES PARA EL ABASTECIMIENTO

DISEÑO DE LINEA DE IMPULSION

PROYECTO: "DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE MEDIANTE LA EVALUACIÓN DEL APROVECHAMIENTO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS EN LOS AA.HH PRIMAVERA Y PACHACUTEC- LA BANDA DE SHILCAYO-2016"

1.-Datos para calculo de linea de impulsión

Qmd =	2.05	lps	Se utilizara el caudal maximo diario para el calculo de la linea de impulsión
N =	16	hrs	Numero de horas de bombeo por dia
Qb =	3.08	lps	Caudal de bombeo, $Q_b = Q_p \cdot 24/N$

1.- Calculo del diametro de la tubería de impulsión

D =	0.065	m	Diametro según Dresser, $D = 0.5873 \cdot ((N)^{0.25}) \cdot ((Q_b/1000)^{0.5}) \cdot 100$
D =	65.20	mm	Diametro min para que la velocidad en la tuberia sea menor a 1.2 m/s
Dc=	75	mm	Diametro comercial (mm), Tubo PVC-UF $\Phi=75$ mm, Clase 7.5
e =	3.60	mm	Espesor de Tubo PVC-UF $\Phi=75$ mm, Clase 7.5
Di=	67.80	mm	Diametro Interno Tubo PVC-UF $\Phi=75$ mm, Clase 7.5

2.- Velocidad especifica

V =	0.85	m/s	Velocidad aplicando ecuacion de continuidad, $V = (4 \cdot Q_b / 1000) / \pi \cdot (D_c)^2$
-----	------	-----	---

3.- Calculo de la altura dinámica total

CS =	405.000	m	Cota de llegada del reservorio
CET =	340.000	m	Cota eje de tuberia
NE =	320.000	m	Nivel estático
Hg=	65.000	m	Altura geométrica desde el nivel estatico al punto mas alto
A =	2.00	m	Abatimiento
Ps =	5.00	m	Presión de salida
L =	287.90	m	Longitud de tuberia
C =	140.00	(p/s) ^{0,5}	Constante de rugusidad
Hf=	3.60	m	Perdida de carga por longitud

Valores del coeficiente de perdida local para accesorios.

Accesorio	Cantidad	K	Total
Codo 45°	4	0.40	1.60
Codo 22.5°	1	0.20	0.20
Codo 11.5°	2	0.10	0.20
Codo 90°	2	0.80	1.60
Tee (valvula purga)	1	0.10	0.10
Total			3.70
Velocidad del tramo (m/s)			0.85

Hfa=	0.14	m	Perdida de carga por accesorios				
Hdt =	75.74	m	Altura dinámica total, $Hdt=H_g+A+P_s+H_f+H_{fa}$				
3.- Calculo de la sobre presion por cierre instantaneo							
Empleando las ecuaciones de Allievi se tiene lo siguiente:							
Resistencia maxima a la presion de agua	100	mca					
Espesor de la Tuberia (e)	0.007	m	Tuberia D= 160mm Clase 10				
Modulo de elasticidad del agua (K)	2000000000	kg/cm ²					
Modulo de elasticidad del material de la tuberia (E)	2750000000	kg/cm ²					
Diametro interior (Di)	0.0678	m					
Densidad del agua (p)	1000	kg/m ³					
Constante de la gravedad (g)	9.81	m/s ²					
Longitud de la tuberia (L)	287.9	m					
Velocidad del agua en la tuberia (V)	0.85	m/s					
Diferencia de niveles (Hg)	65.00	m					
Velocidad de propagacion de la onda (a)	498.63	m/s	$a=(1/(p*(1/E + 1/K)))^{0.5}$				
Tiempo de propagacion de la onda (Tc)	1.15	s	$Tc=2*L/a$				
Carga por sobrepresion (ha)	43.37	m	$ha=V*a/g$				
Presion Maxima punto mas bajo de la tuberia (Pmax)	108.37	m	Presión máxima, $P_{max}=H_g+ha$				

CALCULO DE POTENCIA DE BOMBA Y POTENCIA INSTALADA

PROYECTO: "DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE MEDIANTE LA EVALUACIÓN DEL APROVECHAMIENTO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS EN LOS AA.HH PRIMAVERA Y PACHACUTEC- LA BANDA DE SHILCAYO-2016"

1.- Calculo de la potencia de electrobomba

Qmd =	2.05	lps	Caudal promedio para una electrobomba
N =	16	hrs	Numero de horas de bombeo por día
Qb =	3.08	lps	Caudal de bombeo, $Q_b = Q_p \cdot 24/N$
Hdt =	75.74		
η_b =	75	%	eficiencia de la bomba
Pot =	4.15	HP	Potencia de la bomba
Pot =	5.00	HP	Potencia Comercial

2.- Valvula de alivio de presión

Vmax=	6	m/s	velocidad máxima en la válvula
Dva=	1.01	pul	Diametro de la válvula de alivio
Dcva =	2	pul	Diametro comercial de la válvula de alivio

3.- Potencia Instalada (Energia entregada al motor), (Pc)

Considerando:

η_c = Eficiencia del sistema en conjunto bomba-motor ($\eta_b \times \eta_m$)

η_m = 80 %

η_c = 60 %

Pc = 5.2 Hp

4.- Tuberia de succion

Debe ser mayor que la tuberia de impulsión en su inmediato superior.

la velocidad debe estar en el rango de: 0.60m/seg. y 0.90 m/seg.

D=	8.00	pulg	18.08	Diametro comercial (cm)
----	------	------	-------	-------------------------

5.-Chequeo de velocidad

$V=Q/A$

Q= 0.00308 m³/seg.

A= 0.02567 m² $A=P \times D_c^2/4$

V= 0.12 m/seg.

6.- Sumergencia

$S = 2.5 \times D_{succion} + 0.10$

S= 0.55 m

PROYECTO : "DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE MEDIANTE LA EVALUACIÓN DEL APROVECHAMIENTO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS EN LOS AA.HH. PRIMAVERA Y PACHACUTEC- LA BANDA DE SHILCAYO-2016"

DISEÑO DE RESERVORIO (VOL. = 50.0 m³)

CRITERIOS DE DISEÑO

- * El tipo de reservorio a diseñar será superficialmente apoyado.
- * Las paredes del reservorio estarán sometidas al esfuerzo originado por la presión del agua.
- * El techo será una losa de concreto armado, su forma será de bóveda, la misma que se apoyará sobre una viga perimetral, esta viga trabajará como zuncho y estará apoyada directamente sobre las paredes del reservorio.
- * Losa de fondo, se apoyará sobre una capa de relleno de concreto simple, en los planos se indica.
- * Se diseñará una zapata corrida que soportará el peso de los muros e indirectamente el peso del techo y la viga perimetral.
- * A su lado de este reservorio, se construirá una caja de control, en su interior se ubicarán los accesorios de control de entrada, salida y limpieza del reservorio.
- * Se usará los siguientes datos para el diseño:

$$\begin{aligned} f'c &= 210 \text{ Kg/cm}^2 \\ f'y &= 4200 \text{ Kg/cm}^2 \\ q_{adm} &= 510.00 \text{ Kg/cm}^2 = 5100.00 \text{ Ton/m}^2 \end{aligned}$$

PREDIMENSIONAMIENTO

V :	Volumen del reservorio	50.0 m ³	
d _i :	Diametro interior del Reservorio	et :	Espesor de la losa del techo.
d _e :	Diametro exterior del Reservorio	H :	Altura del muro.
ep :	Espesor de la Pared	h :	Altura del agua.
f :	Flecha de la Tapa (forma de bóveda)	a :	Brecha de Aire.

Asumiremos :	h =	2.60 m.	Altura de salida de agua	hs =	0.00 m.
(Altura Libre)	a =	0.40 m.	H = h + a + hs =		3.00 m.
			HT = H + E losa =		3.25

Calculo de d_i :

ok

Remplazando los valores :

$$V = \frac{\pi \cdot d_i^2 \cdot h}{4}$$

d _i =	4.95 m.
optamos por :	d _i = 5.00 m.

Calculo de f : Se considera $f = 1/6 \cdot d_i = 0.83 \text{ m.}$

Calculo de e_p :

Se calcula considerando Los Siguientes criterios

1.- Según company:

$$e_p \geq (7 + 2h/100) \text{ cm.}$$

$$h = \text{altura de agua en metros} = 2.60 \text{ m.}$$

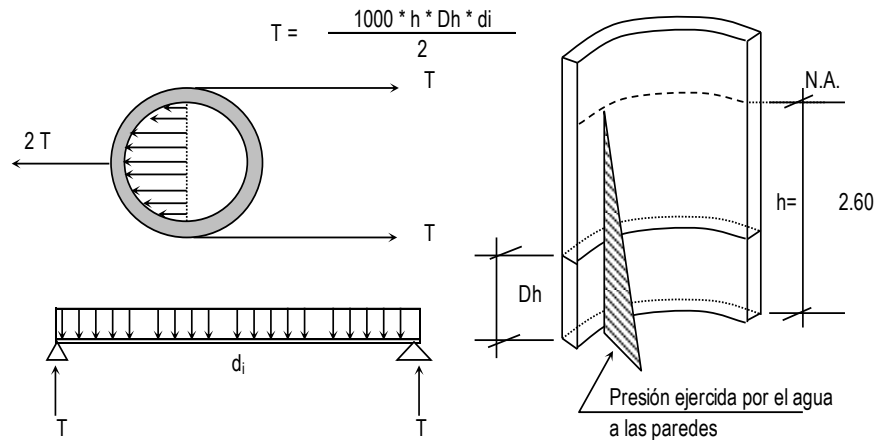
$$\text{Remplazando, se tiene: } e_p \geq 12.20 \text{ cm.}$$

2.- Según Normatividad:

$$e_p \geq h / 12$$

$$\text{Remplazando, se tiene: } e_p \geq 25.00 \text{ cm.}$$

3.- Considerando una junta libre de movimiento entre la pared y el fondo, se tiene que sólo en la pared se producen esfuerzos de tracción. La presión sobre un elemento de pared situado a "h" metros por debajo del nivel de agua es de $\gamma_{\text{agua}} * h$ (Kg/cm²), y el esfuerzo de tracción de las paredes de un anillo de altura elemental "h" a la profundidad "h" tal como se muestra en el gráfico es:



Analizando para un $Dh = 1.00 \text{ m}$

Remplazando en la formula, tenemos : $T = 6500 \text{ Kg.}$

La Tracción será máxima cuando el agua llega $H = 2.60 \text{ m.}$

Remplazando en la formula, tenemos : $T_{\text{max}} = 6500 \text{ Kg.}$

Sabemos que la fuerza de Tracción admisible del concreto se estima de 10% a 15% de su resistencia a la compresión, es decir :

$T_c = f'_c * 10\% * 1.00\text{m} * e_p$, igualando a "T" (obtenido)

$$6500 = 210.00 * 10.00\% * 100.00 * e$$

Despejando, obtenemos : $e_p \geq 3.10 \text{ cm.}$

El valor mínimo para el espesor de pared que cumple con todos los criterios vistos será:

$$e_p \geq 25.00 \text{ cm.}$$

Por lo tanto tomaremos el valor:

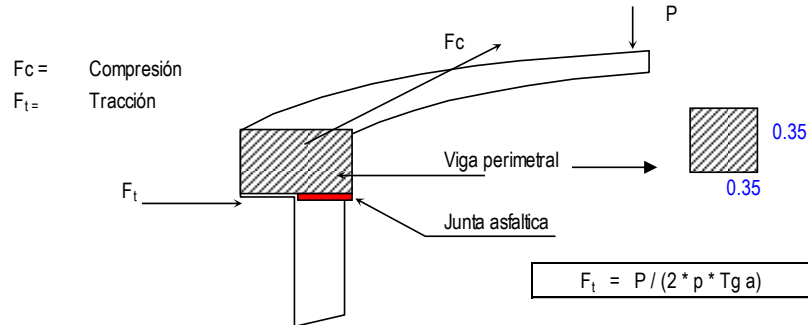
$$e_p = 30 \text{ cm.}$$

Calculo de d_e : $d_e = d_i + 2 * e_p = 5.60 \text{ m.}$ Diametro exterior

Calculo del espesor de la losa del techo e_t :

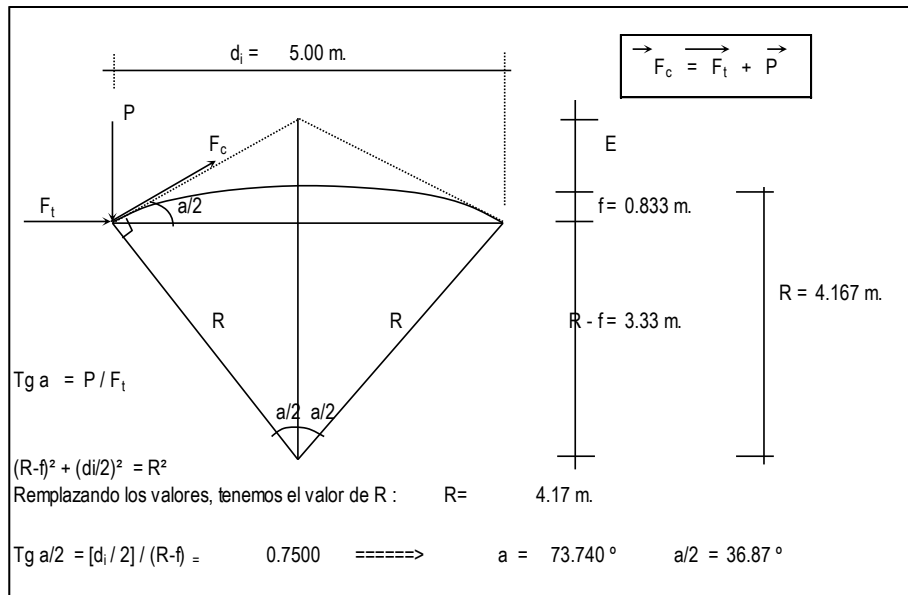
Como se indicaba anteriormente esta cubierta tendrá forma de bóveda, y se asentará sobre las paredes por intermedio de una junta de cartón asfáltico, evitandose así empotramientos que originarían grietas en las paredes por flexión.

Asimismo, la viga perimetral se comportará como zuncho y será la que contrarreste al empuje debido a su forma de la cubierta. El empuje horizontal total en una cúpula de revolución es :



Se calcularán 2 valores del espesor, teniendo en cuenta el esfuerzo a la compresión y el esfuerzo cortante del concreto. Para ello

primero será necesario calcular los esfuerzos de Compresión y Tracción originados por el peso y su forma de la cúpula (F_c y F_t).



Del Grafico :

$$F_c = P / \text{Seno } a$$

Metrado de Cargas :

Peso propio	=	168	Kg/m ²
Sobre carga	=	150	Kg/m ²
Acabados	=	100	Kg/m ²
Otros	=	50	Kg/m ²
TOTAL	=	468	Kg/m ²

Area de la cúpula = $2 * \pi * r * f = 13.09 \text{ m}^2$ (casquete eferico)

Peso = $P = 468 \text{ Kg/m}^2 * 13.09 \text{ m}^2 \rightarrow P = 6,126.11 \text{ Kg}$.

Remplazando en las formulas, tenemos :

$$F_t = 1,300.00 \text{ Kg}$$

$$F_c = 10,210.18 \text{ Kg}$$

Desarrollo de la Linea de Arranque (Longitud de la circunferencia descrita) = Lc:

$$Lc = \pi * d_i = 5.00 * \pi = 15.71 \text{ m.}$$

Presión por metro lineal de circunferencia de arranque es - P / ml:

$$P / ml = F_c / Lc = 10210.18 / 15.71 = 650.00 \text{ Kg/ml}$$

Esfuerzo a la compresión del concreto Pc:

Por seguridad :

$$Pc = 0.45 * f_c * b * e_t \quad \text{para un ancho de } b = 100.00 \text{ cm}$$

e_t = espesor de la losa del techo

Igualemos esta ecuación al valor de la Presión por metro lineal : P / ml

$$0.45 * 210.00 * e_t = 650.00$$

$$\text{Primer espesor : } e_t = 0.07 \text{ cm}$$

Este espesor es totalmente insuficiente para su construcción más aún para soportar las cargas antes mencionadas.

Esfuerzo cortante por metro lineal en el zuncho (viga perimetral) - V / ml:

$$V / ml = P / Lc = 6,126.11 / 15.71 = 390.00 \text{ Kg/ml}$$

Esfuerzo permisible al corte por el concreto - Vu:

$$Vu = 0.5 * (f'c^{1/2}) * b * e_t \quad \text{para un ancho de } b = 100.00 \text{ cm}$$

Igualemos esta ecuación al valor del cortante por metro lineal : V / ml

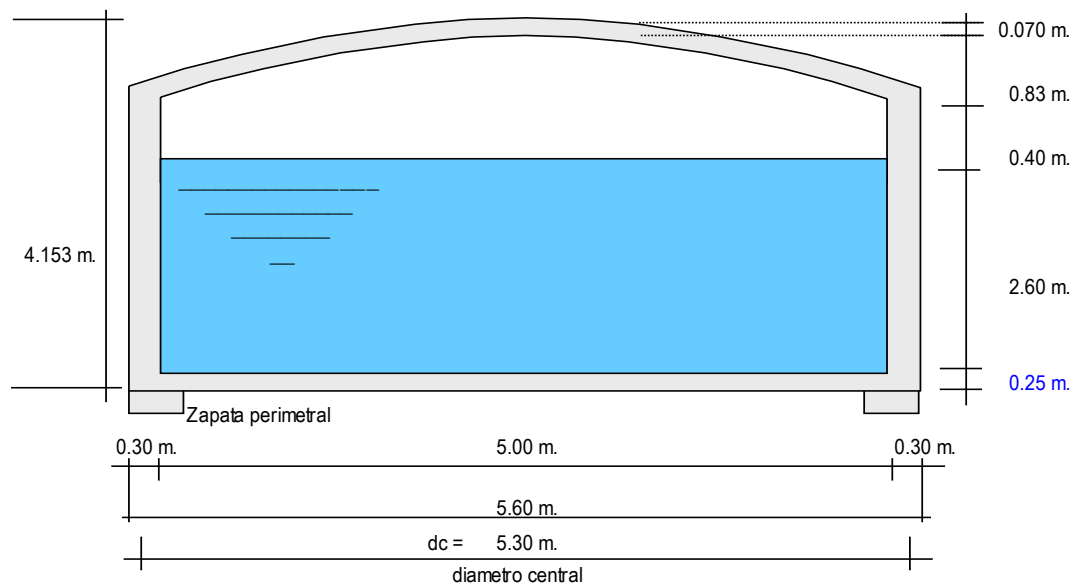
$$0.5 * 210^{1/2} * e_t = 390.00$$

$$\text{Segundo espesor : } e_t = 0.54 \text{ cm}$$

De igual manera este espesor es totalmente insuficiente. De acuerdo al R.N.E., especifica un espesor mínimo de 5 cm. para losas, por lo que adoptamos un espesor de losa de techo:

$$e_t = 7.00 \text{ cm}$$

Valores del predimensionado :



Peso específico del concreto $\gamma_c = 2.10 \text{ Tn/m}^3$

Peso específico del agua $\gamma_a = 1.00 \text{ Tn/m}^3$

Zapata perimetral :

$$b = 0.75 \text{ m.}$$

$$h = 0.40 \text{ m.}$$

METRADO DEL RESERVORIO.

Losa de techo : e =	7.00 cm	$(\pi \times di \times f) e \times \gamma_c =$	2.16 Ton.
Viga perimetral		$\pi \times dc \times b \times d \times \gamma_c =$	4.28 Ton.
Muros o pedestales laterales		$\pi \times dc \times e \times h \times \gamma_c =$	31.47 Ton.
Peso de zapata corrida		$\pi \times dc \times b \times h \times \gamma_c =$	10.49 Ton.
Peso de Losa de fondo		$\pi \times di^2 \times e \times \gamma_c / 4 =$	10.31 Ton.
Peso del agua		$\pi \times di^2 \times h \times \gamma_a / 4 =$	51.05 Ton.
Peso Total a considerar :			109.76 Ton.

DISEÑO Y CALCULOS

Considerando lo siguiente :

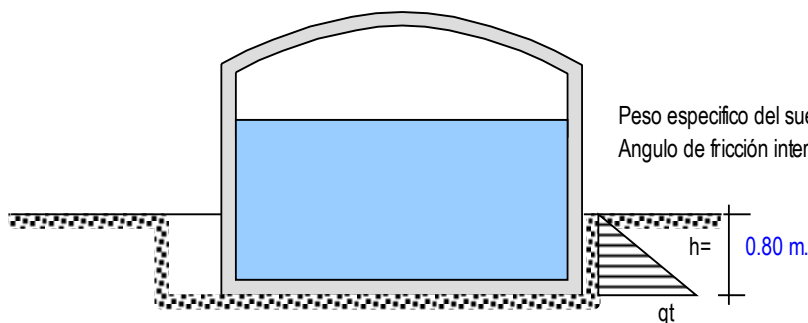
- Cuando el reservorio esta Vacío, la estructura se encuentra sometida a la acción del suelo, produciendo un empuje lateral; como un anillo sometido a una carga uniforme, repartida en su perímetro.
- Cuando el reservorio esta Lleno, la estructura se encuentra sometida a la acción del agua, comportandose como un portico invertido siendo la junta de fondo empotrada.

a.- Diseño del reservorio (Vacío).

Momentos flectores:

$$M = M_o . M_1 . X_1 = qt . r^2 / 2 (1 - \cos \theta) - qt . r^2 / 6$$

Cálculo del Valor de qt :



Según datos del Estudio de Suelos, tenemos que :

Peso específico del suelo $\gamma_s = 1.8 \text{ Tn/m}^3$
 Angulo de fricción interna $\phi = 18.00^\circ$

Vamos a considerar una presión del terreno sobre las paredes del reservorio de una altura de $h = 0.80 \text{ m}$. es decir la estructura está enterrado a ésta profundidad.

Por mecánica de suelos sabemos que el coeficiente de empuje activo $K_a = \tan^2 (45^\circ - \phi/2)$

Además cuando la carga es uniforme se tiene que $W_s/c \implies P_s/c = K_a \cdot W_s/c$, siendo :

$$W_s/c = qt$$

$$P_s/c = \text{Presión de la sobrecarga} = \gamma_s \cdot h = K_a \cdot qt$$

$$qt = \gamma_s \cdot h / K_a$$

Remplazando tenemos:

$$K_a = 1.894$$

$$\text{Así tenemos que : } qt = 2.65 \text{ Tn/m}^2$$

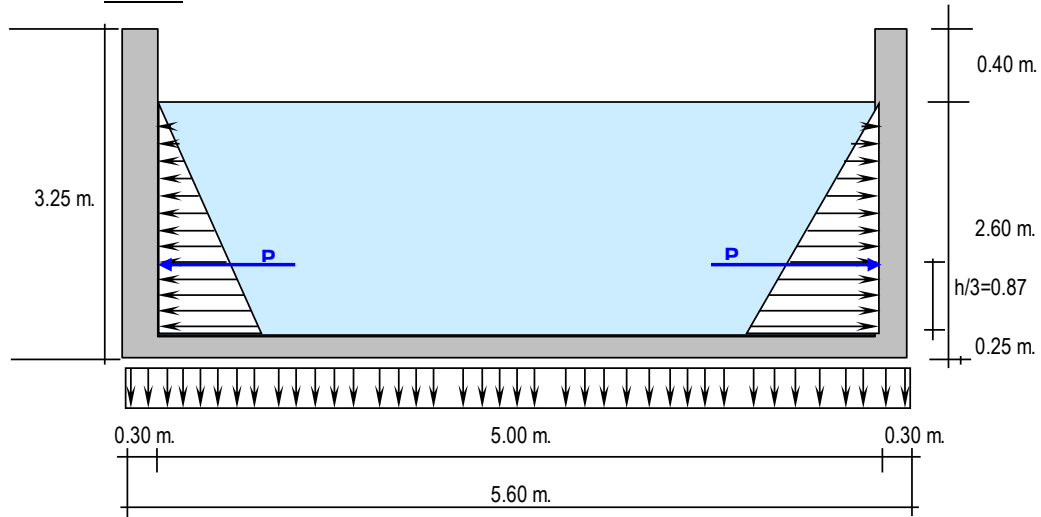
$$\text{Aplicando el factor de carga útil : } qt_u = 1.55 \cdot qt = 4.11 \text{ Tn/m}^2$$

b.- Diseño del reservorio (Lleno) considerando : la unión de fondo y pared Rígida (empotramiento).

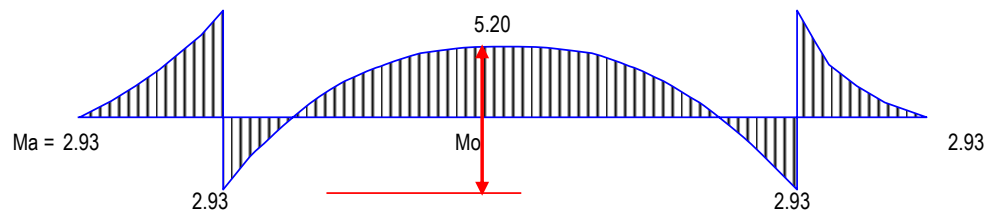
Si se considera el fondo y las paredes empotradas, se estaría originando momentos de flexión en las paredes y en el fondo de la losa, ambas deberán compartir una armadura para evitar el agrietamiento. Para ello se a creído combeniente dejar de lado la presión del suelo (si fuera semi enterrado), ademas se considera el reservorio lleno, para una mayor seguridad en el diseño. Tanto las paredes y el fondo de la losa se considerarán dos estructuras resistentes a la presión del agua. para ello se considera lo siguiente:

- *.- Los anillos horizontales que están resistiendo los esfuerzos de tracción.
- *.- Los marcos en "U", que serían las franjas verticales, denominados porticos invertidos que están sometidos a flexión y además resistirían esfuerzos de tracción en el umbral o pieza de fondo; es decir la presión se supondrá repartida en los anillos (directrices) y en los marcos (generatrices).

Gráfico :



Analizando una franja de un metro de ancho, de los marcos en "U", tenemos el siguiente diagrama de momentos :



Calculando :

$$P = (\delta a \cdot H^2 / 2) \cdot 1.00 \text{ m.} = 3.38 \text{ Ton.}$$

$$Ma = P \cdot H / 3 = 2.93 \text{ Ton-m}$$

$$Mu = Ma \cdot 1.55 = 4.54 \text{ Ton-m}$$

Para el momento en el fondo de la losa se despreciará por completo la resistencia del suelo.

Presión en el fondo $W = \delta a \cdot H = 2.60 \text{ Ton/m} = \text{Carga repartida}$

$$Mo = W \cdot D^2 / 8 = 8.13 \text{ Ton-m.}$$

La tracción en el fondo será : $T = W \cdot D / 2 = 6.50 \text{ Ton.}$

c.- Diseño de la zapata corrida :

La zapata corrida soportará una carga lineal uniforme de :

Losa de techo	:	2.16 Ton.		L = 15.71 m.
Viga perimetral	:	4.28 Ton.	Peso por metro lineal =	3.08 Ton/ml
Muro de reservorio	:	31.47 Ton.		
Peso de zapata	:	10.49 Ton.		
		<u>48.40 Ton.</u>		

Según el estudio de Suelos indica que : $q_u = 510.00 \text{ Kg/cm}^2$

Ancho de zapata corrida (b) $b = \text{Peso por metro lineal} / q_u = 3.08 / 5100.00 = 0.00 \text{ m.}$

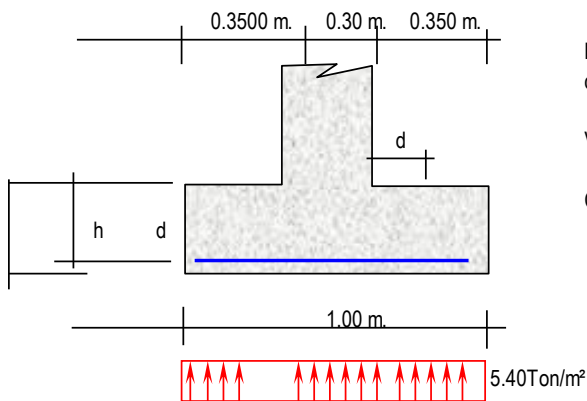
Para efectos de construcción, asumiremos un $b = 1.00 \text{ m.}$, permitiendonos una reacción neta de :

$\sigma_n = \text{Peso por metro lineal} / b = 3.08 / 1.00 = 0.308 \text{ Kg/cm}^2$

se puede apreciar que la reacción neta < q_u , Ok!

La presión neta de diseño o rotura: $\sigma_{nd} = \delta_s * \text{Peso por metro lineal} / A_{zap.} = \delta_s * \sigma_n = 1.75 \text{ Tn/m}^2 * 0.308 = 5.40 \text{ Ton/m}^2$

El peralte efectivo de la zapata se calculará tomando 1.00 metro lineal de zapata :



Bien se sabe que el cortante crítico o actuante está a una distancia "d" del muro, del gráfico podemos decir :

$V_u = 5.40 * (1.00 - d) / b * d$ $b = 75 \text{ cm.}$

Cortante asumido por el concreto :

$V_c = \phi * 0.5 * \sqrt{f_c}$, siendo $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
 $\phi = 0.85$

Remplazando, tenemos $V_c = 61.59 \text{ Tn/m}^2$

Igualando a la primera ecuación : $d = 0.04 \text{ m.}$

recubrimiento : $r = 7.5 \text{ cm.}$ $h = d + r + \phi/2$

$h = 12.22 \text{ cm.}$

adoptamos un $h = 40 \text{ cm.}$

d.- Diseño de la viga perimetral o de arranque.

Diseño por tracción :

Se considera que la viga perimetral está sometida a tracción :

$$F_t = P / (2 * p * Tg \alpha)$$

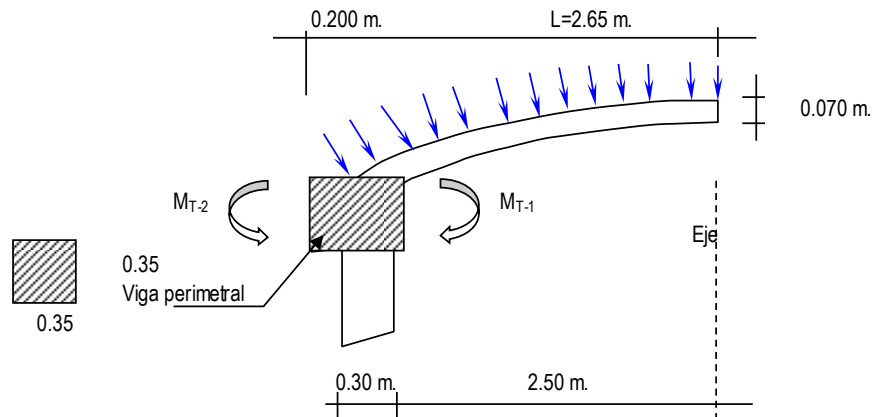
$$P = 6126.11 \text{ Kg.}$$

$$\alpha = 73.74^\circ$$

Remplazando : $F_t = 284.38 \text{ Kg}$

$$A_s = F_t / f_s = F_t / (0.5 * F_y) = 0.14 \text{ cm}^2$$

Diseño por torsión :



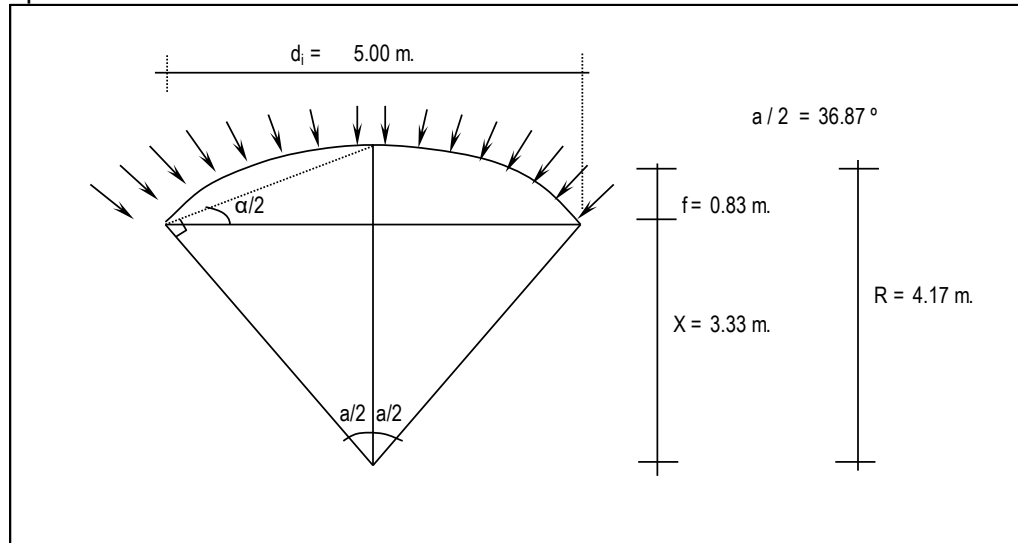
Para el presente diseño aplicaremos un factor de carga para peso propio = 1.40
factor por sobrecarga = 1.70

Metrado de Cargas :

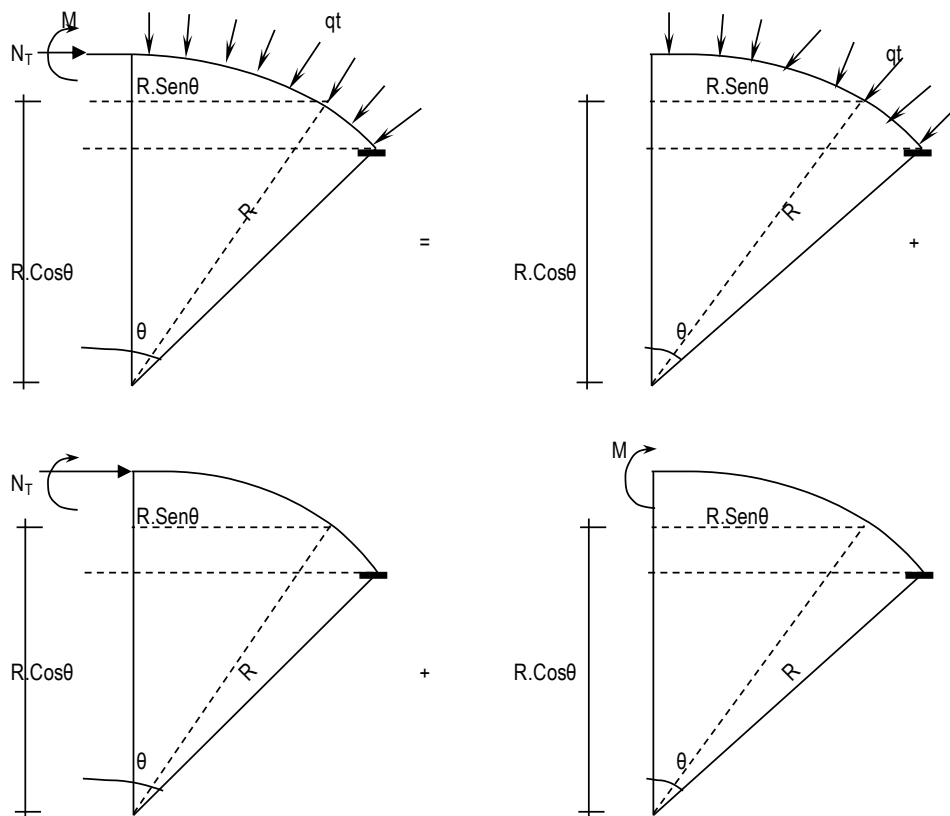
Peso propio de viga	1.40 x	0.35 x	0.35 x	2.10 =	0.360 Ton/m
Peso propio de losa	1.40 x	0.070 x	2.10	=	0.2058 Ton/m²
Sobre carga	1.70 x	0.150	=		0.255 Ton/m²

Carga Total por m² de losa		=	0.461 Ton/m²
Carga Total por ml de viga	$[0.461 \times (2.50 \text{ m.} + 0.35 / 2)] + 0.36$	=	1.593 Ton/ml

e.- Diseño de la cúpula :



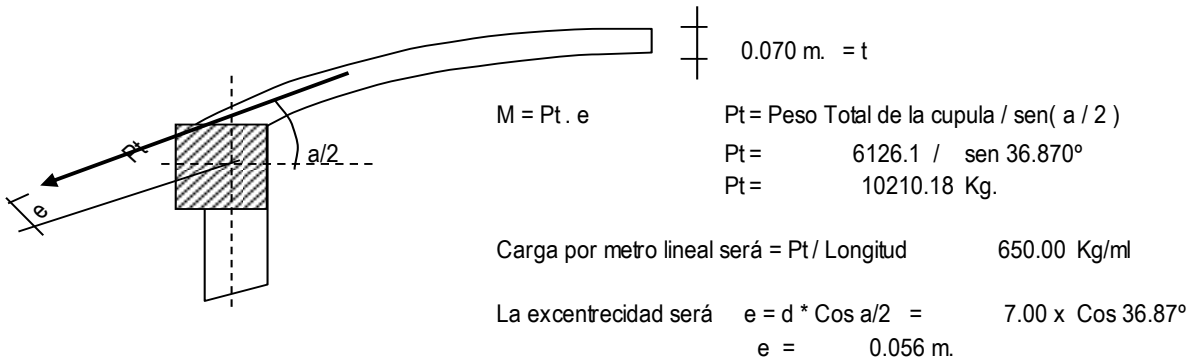
Se cortará por el centro, debido a que es simétrico, lo analizaremos por el método de las fuerzas :



Analizando la estructura se tiene que :

$M = 0$; $N_T = W \cdot r$, Como se puede apreciar sólo existe esfuerzo normal en la estructura.

El encuentro entre la cúpula y la viga producen un efecto de excentricidad, debido a la resultante de la cúpula y la fuerza transmitido por las paredes. Como podemos apreciar en la gráfica :



Por lo tanto : $M = 0.65T_n \times 0.056 \text{ m} = 0.036 T_n\text{-m/m}$

El esfuerzo actuante será $N_T = q_t \times r = 468.00 \times 4.17 \text{ m} = 1.95 T_n.$

VALIDACIONES DE EXPERTOS



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

VALIDACIÓN DE EXPERTO

I. DATOS DEL EXPERTO

Nombres y Apellidos: Heraldo Ramos Gonzales

Especialidad : Ingeniero Civil Fecha: 28/11/2016

II. OBSERVACIÓN

Contenido

El proyecto de tesis titulado "Diseño de sistema de agua potable mediante la evaluación del comportamiento de aguas subterráneas en las AA.HH. Primavera y Pachacutes, Banda de Sinikayo, 2016" está basado en un tipo de investigación aplicada cuantitativa que se estructurará mediante sus variables.

Estructura

El proyecto de tesis sigue con los estándares establecidos por las normas vigentes, la cual ayudará con su desarrollo.

III. VALIDACIÓN



SI



NO

Procede su aplicación

HERALDO RAMOS GONZALEZ
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 86384
C.I.V. N° 006040VCT/RII

Firma:



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

VALIDACIÓN DE EXPERTO

I. DATOS DEL EXPERTO

Nombres y Apellidos: Reiser Saurin Villanueva

Especialidad : Ingeniero Civil... Fecha: 28/11/2016...

II. OBSERVACIÓN

Contenido

Este presente proyecto de tesis titulado "Diseño de Sistema de agua Potable Mediante la evaluación del Aprovechamiento de aguas subterráneas en las AA.NH Primavera y Pichay Ronda de Shilcayo 2016" se basa en una investigación Aplicada Cuantitativa que se articula con sus Variables:

Estructura

Este presente proyecto está estructurado en base al reglamento Nacional del agua para el consumo Humano y Otros reglamentos complementarios que se utilizará para el desarrollo de esta presente tesis.

III. VALIDACIÓN



SI



NO

Procede su aplicación

R. Saurin Villanueva
Reiser Saurin Villanueva
INGENIERO CIVIL
CIP: 161189

Firma:



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

VALIDACIÓN DE EXPERTO

I. DATOS DEL EXPERTO

Nombres y Apellidos: Roberto Tuesta Ocampo

Especialidad: Ingeniero Civil Fecha: 29/11/2016

II. OBSERVACIÓN

Contenido

El presente proyecto de tesis titulado "Diseño de Sistema de Agua Potable Mediante la Evaluación del Impacto Ambiental de Aguas Subterráneas en los D.A. HH. Primavera y Pachacutec - Banda de Chilcazo 2016" se basa en una investigación de tipo Aplicada Cuantitativa que se articula con sus variables.

Estructura

El presente proyecto de tesis está basado en los Reglamentos Vigentes, que favorecen el desarrollo.

III. VALIDACIÓN



SI



NO

Procede su aplicación

Roberto Tuesta Ocampo
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 58864
Firma:

PANEL FOTOGRÁFICO

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO



Imagen N°01:
Reconocimiento del terreno.

Imagen N°02: Planteamiento
de ubicación de puntos
importantes.



SONDEO ELECTRÓNICO VERTICAL



Imagen N°03: Ubicación de dispositivo Tetraelectródico Schlumberger- Wenner.

Imagen N°04: Ubicación de las coordenadas para la toma de muestras.



Imagen N°05: Toma de muestra en uno de los puntos SEV04.



Imagen N°06: Anotaciones de datos obtenidos de la prueba de sondaje electrónico.

TOMA DE MUESTRA DE AGUA



Imagen N°07: Preparación para la recolección de muestra de agua subterránea.

Imagen N°08: Toma de muestra necesaria para el estudio de laboratorio.





Imagen N°09: Colocación en recipientes adecuados de la muestra obtenida.

Imagen N°10: Inventariado de las muestras obtenidas para los distintos estudios requeridos.



RECOLECCIÓN DE MUESTRA DE CAMPO



Imagen N°11: Ubicación de la C-01 para el reservorio.

Imagen N°12: Anotaciones de datos obtenidos en campo de la C-01.





Imagen N°13: Recolección de muestras para el estudio de mecánica de suelos.

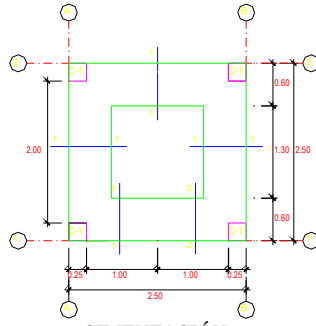
Imagen N°14: Muestras obtenidas de campo para análisis en laboratorio.



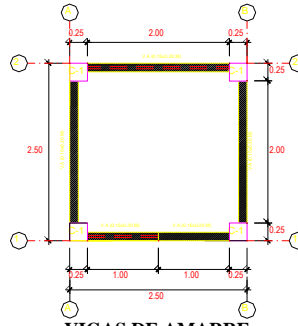
PLANOS

ESTRUCTURA

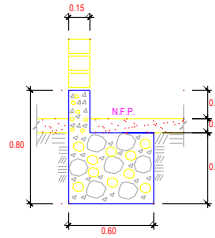
A-3 ESC: 1/50



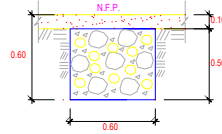
CIMENTACIÓN
ESCALA: 1/50



VIGAS DE AMARRE
ESCALA: 1/50



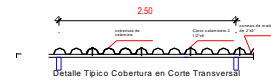
SECCIÓN 1-1
Esc. 1/25



SECCIÓN 2-2
Esc. 1/25

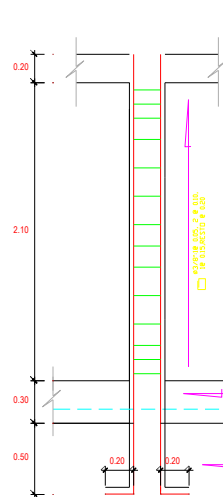
CUADRO DE COLUMNAS Y VIGAS
Esc. 1/25

TIPO	C-1	V.A (0.15x0.20 M)
DESCRIPCIÓN		
DISTRIBUCIÓN DE ACEROS		
PRIMER PISO	0.25 x 0.25 m 4 Ø 12 C-1: 4 Ø 12 (180.00, 180.00, 180.00, 180.00) V.A: 4 Ø 12 (180.00, 180.00, 180.00, 180.00)	0.25 x 0.20 m 4 Ø 12 C-1: 4 Ø 12 (180.00, 180.00, 180.00, 180.00) V.A: 4 Ø 12 (180.00, 180.00, 180.00, 180.00)



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA OBRA
CUADRO ESTRUCTURAL C (Cargas y Cargas)
RESISTENCIA
Concreto
Acero
RECURSOS
Concreto
Acero
RECURSOS
Concreto
Acero

DET. TÍPICO DE COBERTURA
EN CORTE LONGITUDINAL
ESCALA: 1/50



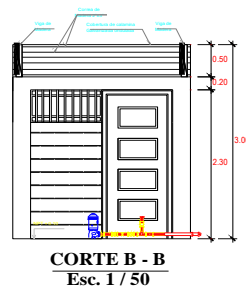
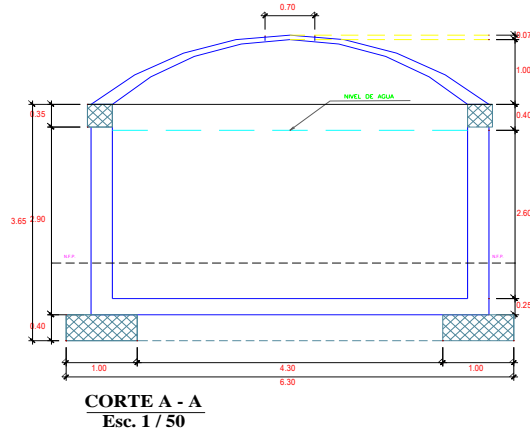
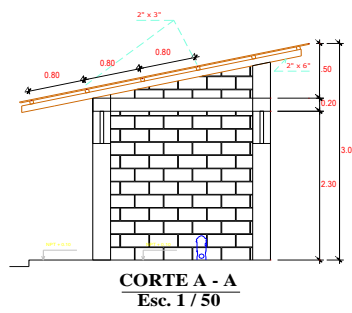
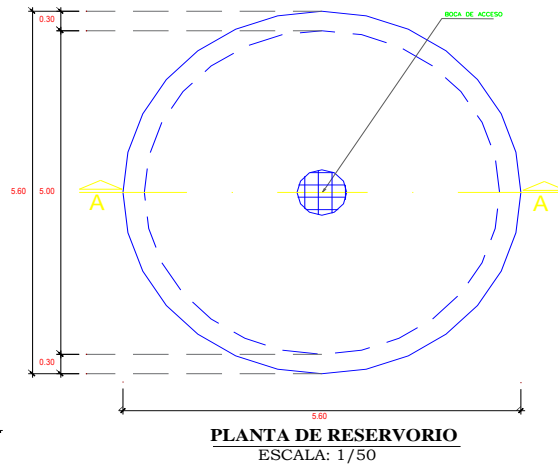
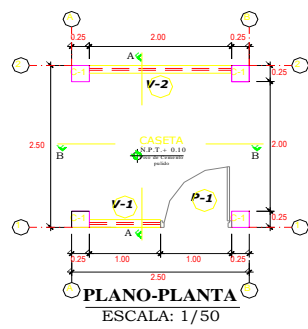
DETALLE DE ANCLAJE DE COLUMNA, EN CIMENTO CORRIDO
Esc. 1/25


ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
BOSQUEJO
CONCRETO
ACERO
RECURSOS
Concreto
Acero
RECURSOS
Concreto
Acero

	TÍTULO DE INVESTIGACIÓN	FECHA
	DESARROLLO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE MEDIANTE LA EVALUACIÓN DEL APROVECHAMIENTO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS EN LOS ALH. PRIMAVERA Y PICHOLITEC, LA BANDA DE SILCAYO 2016	LUIS ELIAS PIZO MELÉNDEZ
	TÍTULO PROMOCIÓN	ASISTENTE ESPECIALISTA
	ESTRUCTURAS	Mg. ANDRÉS PINO DELGADO
FACULTAD DE INGENIERÍA	DEPARTAMENTO	ESCALA
ESCUOLA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	SAJAMARTÍN	INDICADA
PROVINCIA	SAJAMARTÍN	FECHA
DISTRITO	LA BANDA DE SILCAYO	ENERO 2017
		HOJA DE LÁMINA
		E-01
		DE LÁMINA: 02 - 03

ARQUITECTURA

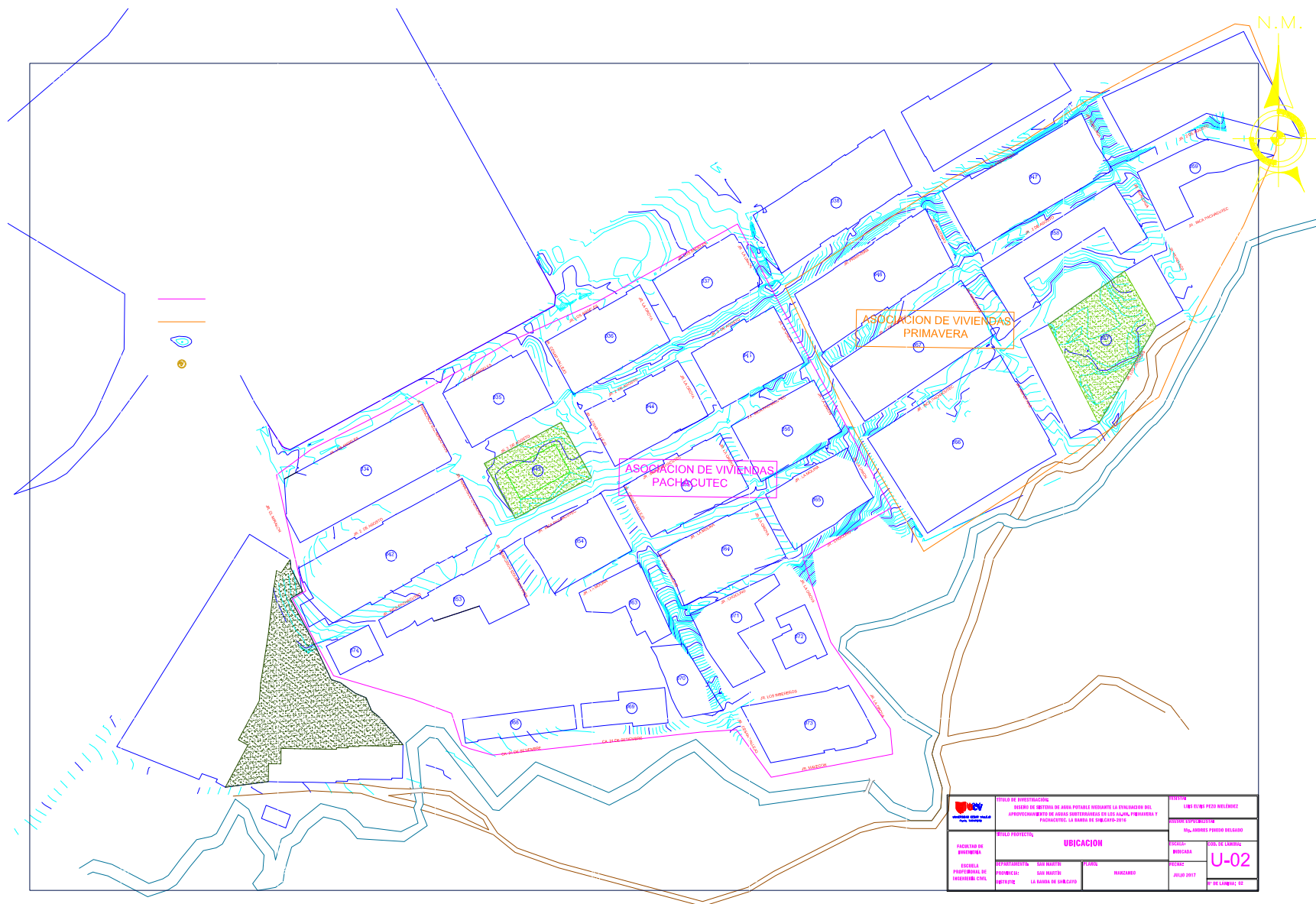
A-3 ESC: 1/50




 <p>FACULTAD DE INGENIERIA</p> <p>ESUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL</p>	<p>TITULO DE INVESTIGACION:</p> <p>DESARROLLO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE MEDIANTE LA EVALUACION DEL APROVECHAMIENTO DE AGUAS SUBTERRANEAS EN LOS AAHH PRIMARIA Y SECUNDARIA, LA BANDA DE SHILOVO 2016</p>		<p>INVESTIGADOR:</p> <p>LUIS ELVIS PEZO MILINDOZ</p>	
	<p>TITULO PROYECTO:</p> <p>ARQUITECTURA</p>		<p>INVESTIGADOR:</p> <p>Mg. ANDRES PINEDO DELGADO</p>	
	<p>DEPARTAMENTO:</p> <p>SAN MARTIN</p>		<p>ESCALA:</p> <p>INDICADA</p>	
	<p>PROVINCIA:</p> <p>LA BANDA DE SHILOVO</p>		<p>FECHA:</p> <p>JULIO 2017</p>	

A-01

[illegible]



 <p>GOBIERNO DEL ESTADO DE SAN MARTÍN</p>	<p>TÍTULO DE INVESTIGACIÓN:</p> <p>ANÁLISIS DE SITUACIÓN DE AGUA POTABLE EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL APORTE DE AGUAS SUBTERRÁNEAS DE LOS RÍOS SAN JUAN, PACHACUTEC Y PACHACUTEC. LA BARRA DE SOMBAYO-2018</p>		<p>FECHA:</p> <p>18/01/2018</p>
	<p>UBICACIÓN</p>		<p>COORDINADAS:</p> <p>100° 00' 00" W, 10° 00' 00" N</p>
<p>FECHA DE ELABORACIÓN:</p> <p>18/01/2018</p>	<p>PROYECTO:</p> <p>ANÁLISIS DE SITUACIÓN DE AGUA POTABLE EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL APORTE DE AGUAS SUBTERRÁNEAS DE LOS RÍOS SAN JUAN, PACHACUTEC Y PACHACUTEC. LA BARRA DE SOMBAYO-2018</p>		<p>FECHA DE ELABORACIÓN:</p> <p>18/01/2018</p>
	<p>PROYECTO:</p> <p>ANÁLISIS DE SITUACIÓN DE AGUA POTABLE EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL APORTE DE AGUAS SUBTERRÁNEAS DE LOS RÍOS SAN JUAN, PACHACUTEC Y PACHACUTEC. LA BARRA DE SOMBAYO-2018</p>		<p>FECHA DE ELABORACIÓN:</p> <p>18/01/2018</p>

CASETA DE VALVULAS – RSERVORIO.

